



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Arroz e Feijão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1678-9644

Junho, 2006

Documentos 193

Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-brasileira 2005-2007

Editores:

Corival Cândido da Silva

Maria José Del Peloso

16^a. Reunião da Comissão Técnica Central-brasileira de Feijão

Goiânia 17 e 21 de outubro de 2005

Santo Antônio de Goiás, GO
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Arroz e Feijão

Rod. GO 462, Km 12
Caixa Postal 179
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO
Fone: (0xx62) 3533 2123
Fax: (0xx62) 3533 2100
sac@cnpaf.embrapa.br
www.cnpaf.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Carlos Agustín Rava*
Secretário: *Luiz Roberto Rocha da Silva*
Organizadores: *Alcido Elenor Wander*
Aloísio Sartorato
Claudio Bragantini
Corival Cândido da Silva
Luis Cláudio de Faria

Supervisor editorial: *Marina A. Souza de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
Revisão de texto: *Marina A. Souza de Oliveira*
Capa: *Denise Xavier Lemes*
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição

1ª impressão (2006): 3.000 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Arroz e Feijão

Reunião da Comissão Técnica Central-brasileira de Feijão (16. : 2005 : Goiânia, GO).
Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na Região Central-brasileira 2005-2007 / Reunião da Comissão Técnica Central-brasileira de Feijão, Goiânia, GO, 17 e 21 de outubro de 2005 / editores, Corival Cândido da Silva, Maria José Del Peloso. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2006.
139 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 193)

1. Feijão – Pesquisa – Brasil – Região Centro-Oeste. 2. Feijão – Pesquisa – Brasil - Região Sudeste. I. Silva, Corival Cândido da, ed. II. Del Peloso, M. J., ed. III. Título. IV. Embrapa Arroz e Feijão. V. Série.

CDD 635.652 (21. ed.)

© Embrapa 2006

Apresentação

Os processos de inovação e de transferência tecnológica, voltados ao desenvolvimento da cadeia produtiva do feijão no Brasil, não têm sido eficazes. A dispersão e desorganização dos atores dessa cadeia, dificultam a prospecção de demandas de pesquisa e de transferência tecnológica restringindo a obtenção e a complementaridade de informações. A alternativa de solução consiste no estabelecimento de reuniões técnicas de caráter interinstitucional e interdisciplinar, representadas por subcomissões temáticas, na busca de maior volume e organização de informação, por meio de fóruns de discussão, apoiados por Comissões Técnicas Regionais. Essas integram instituições públicas e privadas de pesquisa, assistência técnica, financeiras, empresas de insumos, indústrias afins, fundações de apoio à pesquisa e associações de produtores, que permitem prospectar demandas de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia, além de otimizar a competência interinstitucional visando complementaridade de ações.

Embora esta tenha sido a primeira reunião agregando as áreas temáticas de socioeconomia, fitotecnia, melhoramento, fitossanidade e produção de sementes, foi mantida a seqüência cronológica das reuniões das Comissões ~~Técnicas Regionais, sendo então denominada~~ **16ª. Reunião da Comissão Técnica Central-brasileira de Feijão - CTCBF**", envolvendo os Estados do 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.

Neste documento estão as informações técnicas, fruto deste evento multi-institucional e multidisciplinar, que orientarão os técnicos e produtores de feijão nas suas tomadas de decisões.

O resultado final será a melhoria da qualidade de vida em diferentes camadas da sociedade, promovendo inclusão social, aumento de rentabilidade em diferentes extratos produtivos, maior segurança alimentar e ambiental, resultando em maior competitividade e importância da cultura do feijoeiro comum para o desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Beatriz da Silveira Pinheiro
Chefe-Geral da Embrapa Arroz e Feijão

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Importância socioeconômica | 15 |
| Perfil da produção por Estado da Região Central-brasileira | 19 |
| Manejo do solo | 27 |
| Semeadura direta | 27 |
| <i>Dessecação em pré-semeadura</i> | <i>27</i> |
| <i>Semeadura propriamente dita</i> | <i>30</i> |
| Semeadura convencional | 30 |
| Cultivo mínimo | 31 |
| Épocas de semeadura | 31 |
| Calagem e adubação | 32 |
| Estado de São Paulo | 32 |
| Estado de Minas Gerais | 34 |
| Outros Estados | 35 |
| Cultivares | 38 |
| Implantação da lavoura | 42 |
| Tratamento de sementes | 42 |
| Consumo de sementes | 42 |
| Espaçamento entre fileiras | 42 |
| Densidade de semeadura | 42 |
| Profundidade da semente | 43 |
| Velocidade da máquina | 43 |
| Manejo de plantas daninhas | 43 |

| | |
|---|-----------|
| Controle cultural e preventivo | 43 |
| Controle mecânico | 44 |
| Controle químico | 44 |
| Doenças | 47 |
| Sintomas das principais doenças | 49 |
| <i>Doenças causadas por fungos da parte aérea</i> | <i>49</i> |
| Antracnose | 49 |
| Ferrugem | 49 |
| Mancha angular | 50 |
| Mancha de alternaria | 51 |
| Mancha de ascoquita | 51 |
| Oídio | 52 |
| Sarna | 52 |
| <i>Doenças causadas por fungos que sobrevivem no solo</i> | <i>53</i> |
| Mela ou Murcha da teia micélica | 53 |
| Mofo branco | 54 |
| Murcha de fusário | 55 |
| Podridão cinzenta do caule | 55 |
| Podridão do colo | 56 |
| Podridão radicular de rizoctonia (Tombamento) | 56 |
| Podridão radicular seca | 57 |
| <i>Doenças causadas por bactéria</i> | <i>57</i> |
| Crestamento bacteriano comum | 57 |
| Murcha de curtobacterium | 57 |
| <i>Doenças causadas por vírus</i> | <i>58</i> |
| Mosaico comum | 58 |
| Mosaico necrótico | 58 |
| Mosaico dourado | 58 |
| <i>Doenças causadas por nematóides</i> | <i>59</i> |
| Nematóides das galhas | 59 |
| Nematóides das lesões | 60 |
| <i>Outras doenças</i> | <i>61</i> |
| Carvão | 61 |
| Ferrugem asiática | 62 |
| Fogo selvagem | 63 |
| Controle das principais doenças | 63 |
| Práticas culturais | 64 |
| Controle biológico | 66 |
| Resistência genética | 67 |
| Controle químico | 70 |

| | |
|---|------------|
| Pragas | 77 |
| Pragas das sementes, plântulas e raízes | 79 |
| Aspectos bioecológicos | 79 |
| Larvas das sementes | 79 |
| Lagartas cortadeiras | 80 |
| Lagarta elasmô | 82 |
| Gorgulho do solo | 83 |
| Lesmas | 84 |
| Manejo das pragas das sementes, plântulas e raízes | 85 |
| Pragas desfolhadoras | 87 |
| Aspectos bioecológicos | 87 |
| Vaquinhas | 88 |
| Minadora | 89 |
| Lagartas das folhas | 89 |
| Manejo das pragas desfolhadoras | 91 |
| Pragas sugadoras e raspadoras | 92 |
| Aspectos bioecológicos | 92 |
| Cigarrinha verde | 92 |
| Mosca branca | 92 |
| Trips | 94 |
| Ácaro branco e rajado | 95 |
| Manejo das principais pragas sugadoras e raspadoras | 96 |
| Pragas das hastes e axilas | 98 |
| Aspectos bioecológicos | 98 |
| Broca das axilas | 98 |
| Tamanduá da soja ou bicudo da soja | 99 |
| Manejo das pragas das hastes e axilas | 100 |
| Pragas das vagens | 100 |
| Aspectos bioecológicos | 100 |
| Percevejos dos grãos | 100 |
| Lagarta das vagens | 101 |
| Manejo das pragas das vagens | 102 |
| Pragas dos grãos armazenados | 103 |
| Aspectos bioecológicos | 103 |
| Carunchos | 103 |
| Manejo das pragas dos grãos armazenados | 104 |
| Amostragem das pragas e níveis de controle | 104 |
| Irrigação | 112 |

| | |
|---|------------|
| Exigências da cultura | 112 |
| Métodos de irrigação | 117 |
| Sistemas de irrigação | 117 |
| Colheita | 118 |
| Beneficiamento | 119 |
| Armazenamento | 119 |
| Produção de sementes | 120 |
| Referências Bibliográficas | 124 |

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| 1. Modelo de planilha para elaboração do custo de produção de 1 ha de lavoura de feijão | 126 |
| 2. Fontes de informação sobre a cultura do feijoeiro | 130 |
| 3. Cuidados no manejo de pesticidas e suas embalagens | 131 |
| 4. Planilha de levantamento de pragas | 136 |
| 5. Ata da Reunião Plenária Final da 16ª Reunião da Comissão Técnica Central-brasileira de Feijão - CTCBF | 137 |

Instituições e Técnicos Credenciados para a Reunião Plenária Final e Subcomissões

REUNIÃO PLENÁRIA FINAL

Coordenadora: Maria José Del Peloso

Secretária: Nóris Regina de Almeida Vieira

NOME

Antônio Joaquim Braga Pereira Braz
Durval Dourado Neto
Flávio de França Souza
Hélcio Costa
José Eustáquio de Souza Carneiro
Luís Fernando Stone
Marcelo Barreto da Silva
Marcelo Grandi Teixeira
Marcos Navai
Maurício Martins
Messias José Bastos de Andrade
Paulo Antônio de Aguiar
Sérgio Augusto Moraes Carbonell
Trazilbo José de Paula Júnior
Wellington Pereira de Carvalho

INSTITUIÇÃO

Fesurv
Esalq/USP
Embrapa Rondônia
Incaper
UFV
Embrapa Arroz e Feijão
Univale
Embrapa Agrobiologia
Chemtura-Uniroyal Agroquímicos
UFU
UFPA
Ulbra
IAC
Epamig
Embrapa Cerrados

SUBCOMISSÃO DE FITOTECNIA

Coordenador: Corival Cândido da Silva

Secretário: Messias José Bastos de Andrade

| NOME | INSTITUIÇÃO |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Alessandro Guerra da Silva | Fesurv |
| Alexandre Sylvio Vieira da Costa | Univale |
| Durval Dourado Neto | Esalq/USP |
| Elaine Bahia Wutke | IAC |
| Jairton Almeida Diniz | Agênciarural |
| Leandro Borges Lemos | Unesp |
| Luís Fernando Stone | Embrapa Arroz e Feijão |
| Marcelo Alambert | Chemtura-Uniroyal Agroquímicos |
| Márcio Akira Ito | Apta Regional Tatui-SP |
| Maurício Martins | UFU |
| Messias José Bastos de Andrade | UFLA |
| Paulo Antônio de Aguiar | Ulbra |
| Reginaldo Caliman | Primavera do Leste - MT |
| Valter Martins de Almeida | Empaer - MT |

SUBCOMISSÃO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO

Coordenador: Luis Claudio de Faria

Secretária: Ângela de Fátima Barbosa Abreu

| NOME | INSTITUIÇÃO |
|------------------------------------|------------------------|
| Ângela de Fátima Barbosa Abreu | Embrapa Arroz e Feijão |
| Antônio Joaquim Braga Pereira Braz | Fesurv |
| Eduardo Rezende Galvão | Univale |
| Flávio de França Souza | Embrapa Rondônia |
| José Eustáquio de Souza Carneiro | UFV |
| Leandro de Oliveira e Silva | Agênciarural |
| Marcelo Grandi Teixeira | Embrapa Agrobiologia |
| Patrícia Guimarães dos Santos Melo | UFG |
| Sérgio Augusto Moraes Carbonell | IAC |
| Wellington Pereira de Carvalho | Embrapa Cerrados |

SUBCOMISSÃO DE FITOSSANIDADE

Coordenador: Aloísio Sartorato

Secretário: Murillo Lobo Júnior

NOME

Benedito de Camargo Barros
Carmo dos Reis de Sousa
César Pagoto Stein
Fernando César Juliatti
Hélcio Costa
Idalina Dias Carneiro da Silva
Marcelo Barreto da Silva
Margarida Fumiko Ito
Marta Helena Vechiato Maziero
Murillo Lobo Júnior
Plínio Negrão
Sílvia Helena Furlan de Oliveira
Trazilbo José de Paula Júnior

INSTITUIÇÃO

Instituto Biológico
Fesurv
IAC
UFU
Incaper
Agênciarural
Univale
IAC
Instituto Biológico
Embrapa Arroz e Feijão
Chemtura-Uniroyal Agroquímicos
Instituto Biológico
Epamig

SUBCOMISSÃO DE SOCIOECONOMIA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Coordenador: Alcido Elenor Wander

Secretário: Romeu Pereira Santos

NOME

Alípio Magalhães de Oliveira
Léo Darck da Costa

INSTITUIÇÃO

Agênciarural
Embrapa Arroz e Feijão

SUBCOMISSÃO DE SEMENTES

Coordenador: Claudio Bragantini

Secretária: Noris Regina de Almeida Vieira

NOME

Alisson Fernando Chiorato
Anderson Santos Imolesi
André Rostand Ramalho
Antônio Luiz Fancelli
Gerson Augusto da Silva
Jorge Luiz Borghetti
Marta Helena Vechiato Maziero
Noris Regina de Almeida Vieira

INSTITUIÇÃO

IAC
Fesurv
Embrapa Rondônia
Esalq/USP
Agênciarural
Sec. Agric. Primavera do Leste – MT
Instituto Biológico
Embrapa Arroz e Feijão

Relação dos Participantes

| NOME | INSTITUIÇÃO |
|--|------------------------|
| <i>Subcomissão de Fitossanidade</i> | |
| Aloísio Sartorato (<i>Coordenador</i>) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Anna Cristina Lanna | Embrapa Arroz e Feijão |
| Carmo dos Reis de Souza | Fesurv |
| Cesar Pagotto Stein | IAC - Campinas |
| Eliane Dias Quintela | Embrapa Arroz e Feijão |
| Idalina Dias Carneiro | Agênciarural |
| Josias Correa de Faria | Embrapa Arroz e Feijão |
| Júlio Massaharu Marubayshi | IAC – Pós-graduação |
| Margarida Fumiko Ito | CPDFitossanidade IAC |
| Massaru Yokoyama | Embrapa Arroz e Feijão |
| Murillo Lobo Junior (<i>Secretário</i>) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Silvânia Helena Furlan | Instituto Biológico |
| Taurino Alexandrino Loiola | Agro Olímpia |
| Trazilbo José de Paula Júnior | Epamig |
| Valéria de Oliveira Faleiro Machado | Embrapa Arroz e Feijão |
| Waldenilza Monteiro Vital | IAC |
| <i>Subcomissão de Fitotecnia</i> | |
| Agostinho Dirceu Didonet | Embrapa Arroz e Feijão |
| Alessandro Guerra da Silva | Fesurv |
| Beáta Emöke Madari | Embrapa Arroz e Feijão |
| Ciro Cercino dos Santos | Empaer – MT |
| Corival Cândido da Silva (<i>Coordenador</i>) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Elaine Bahia Wutke | IAC |
| Flávio Jesus Wruck | Embrapa Arroz e Feijão |
| Homero Aidar | Embrapa Arroz e Feijão |

| | |
|--|--------------------------------|
| Jairton de Almeida Diniz | Agênciarural |
| Janice Guedes de Carvalho | Ufla |
| Luís Fernando Stone | Embrapa Arroz e Feijão |
| Marcelo Rodrigues Alambert | Chemtura-Uniroyal Agroquímicos |
| Márcio Akira Ito | Apta Regional/Tatuí – SP |
| Maria Luiza Perez Villar | Empaer – MT |
| Messias José Bastos de Andrade (Secretário) | UFLA |
| Michael Thung | Embrapa/Ciat/IICA |
| Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado | Embrapa Arroz e Feijão |
| Reginaldo Caliman | Solos Consult. Agron. |
| Ricardo Augusto Marcate | Uniagro |
| Silvando Carlos da Silva | Embrapa Arroz e Feijão |
| Tarcisio Cobucci | Embrapa Arroz e Feijão |
| Valter Martins de Almeida | Empaer – MT |
| Wanderley da Conceição Araújo | Empaer – MT |

Subcomissão de Genética e Melhoramento

| | |
|--|---------------------------------|
| Adriano Stephan Nascente | Embrapa Arroz e Feijão |
| Ângela de Fátima Barbosa Abreu (Secretária) | Embrapa Arroz e Feijão (Lavras) |
| Antônio Joaquim Braga Pereira Braz | Fesurv |
| Danilo Eugênio Rocha | Factu - Unai |
| Heloisa Torres da Silva | Embrapa Arroz e Feijão |
| José Eustáquio de Souza Carneiro | UFV |
| Leonardo Cunha Melo | Embrapa Arroz e Feijão |
| Luís Cláudio de Faria (Coordenador) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Maria José Del Peloso | Embrapa Arroz e Feijão |
| Patrícia Guimarães Santos Melo | UFG |
| Priscila Zaczuck Bassinello | Embrapa Arroz e Feijão |
| Ricardo Gonçalves Silva | Factu - Unai |
| Sérgio Carbonell | IAC |
| Wellington Pereira de Carvalho | Embrapa Cerrados |
| Wesley de Assis Vieira | Factu - Unai |

Subcomissão de Sementes

| | |
|--|-------------------------------------|
| Alisson Fernando Chiorato | IAC |
| Anderson Santos Imolesi | Fesurv |
| Carlos Agustin Rava Seijas | Embrapa Arroz e Feijão |
| Claudio Bragantini (Coordenador) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Edson Herculano Vieira | Embrapa Arroz e Feijão |
| Geovando Vieira Pereira | Embrapa Transferência de Tecnologia |
| Jaime Roberto Fonseca | Embrapa Arroz e Feijão |
| Noris Regina de Almeida Vieira (Secretária) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Reginaldo Rezende Coelho | Embrapa SNT – Sete Lagoas |
| Rubens Koudi Yamanaka | Depto. de Sem. e Mudás/ Cati |
| Vilson Antônio de Vecchi | Depto. de Sem. e Mudás/ Cati |

Subcomissão de Socioeconomia e Transferência de Tecnologia

| | |
|---|-------------------------------------|
| Alcido Elenor Wander (Coordenador) | Embrapa Arroz e Feijão |
| Alípio Magalhães de Oliveira | Agênciarural |
| Carlos Magri Ferreira | Embrapa Arroz e Feijão |
| José Geraldo Di Stefano | Embrapa Transferência de Tecnologia |
| Léo Darck da Costa | Embrapa Arroz e Feijão |
| Osmira de Fátima da Silva | Embrapa Arroz e Feijão |
| Romeu Pereira Santos (Secretário) | Embrapa Arroz e Feijão |

Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-brasileira 2005-2007

Importância socioeconômica

O feijão no mundo

O feijão representa uma importante fonte protéica na dieta humana nos países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais. As Américas são responsáveis por 43,2% do consumo mundial, seguidas da Ásia (34,5%), África (18,5%), Europa (3,7%) e Oceania (0,1%).

Os países em desenvolvimento são responsáveis por 86,7% do consumo mundial e por 89,2% da produção. Entre os continentes, a Ásia é o maior produtor mundial (45,7%), seguido das Américas (36,7%), África (13,9%), Europa (3,4%) e Oceania (0,2%).

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando todos os gêneros e espécies englobados como feijão nas estatísticas da FAO (2005), este é cultivado em 117 países em todo o mundo, com uma produção em torno de 19,0 milhões de toneladas, numa área de 26,8 milhões de hectares. Em 2005, aproximadamente 66,2% da produção foram oriundos de apenas sete países, sendo o Brasil o maior produtor mundial, responsável por 16,2% da produção e a Índia por 15,3%. Considerando somente o gênero *Phaseolus*, o Brasil é o maior produtor, seguido do México.

O feijão no Brasil

O feijão representa um dos componentes básicos da dieta alimentar dos brasileiros. É uma importante fonte de proteína para as classes mais carentes da população. Seu consumo *per capita* situou-se, em 2002, em 16,3 kg/hab/ano, e, na década de 70, chegou a alcançar patamares de 18,5 kg/hab/ano, sendo esta redução atribuída, ao longo do tempo, a vários fatores. Há grandes variações regionais quanto ao gosto e preferência por tipos de grãos consumidos.

Tabela 1. Produção de feijão nacional e por região geográfica em 2004*.

| Região | Produção (t) | Área colhida (ha) | Produtividade média (kg/ha) |
|--------------|--------------|-------------------|-----------------------------|
| Sul | 943.657 | 777.059 | 1.214,4 |
| Nordeste | 797.063 | 2.211.685 | 360,4 |
| Sudeste | 772.955 | 634.570 | 1.218,1 |
| Centro-Oeste | 326.910 | 185.819 | 1.759,3 |
| Norte | 126.422 | 169.527 | 745,7 |
| Brasil | 2.967.007 | 3.978.660 | 745,7 |

* Inclui feijoeiro comum e caupi.

Fonte: IBGE (2006).

Nos últimos 20 anos (1984-2004) o Brasil

reduziu sua área de plantio em torno de 25% e mesmo assim aumentou sua produção de feijão em 16%, graças ao aumento da produtividade média em 54%. Mesmo com o aumento da produção, o país não produz o suficiente para atender o mercado interno, que aumentou em 31% no mesmo período, principalmente em função do aumento da população. Assim, mesmo produzindo anualmente 3 milhões de toneladas de feijão (Tabelas 1 e 2), o Brasil importa em torno de 100 mil toneladas por ano (Tabela 2).

Na Tabela 2 é apresentado o balanço de oferta e demanda desde a safra 1997/98 até a safra 2005/06.

Tabela 2. Balanço de oferta e demanda de feijão no Brasil (mil t), safra 1997/98 a 2005/06.

| Safra | Estoque inicial | Produção | Importação | Suprimento | Consumo | Exportação | Estoque final |
|---------|-----------------|----------|------------|------------|---------|------------|---------------|
| 1997/98 | 185,3 | 2.206,3 | 211,3 | 2.602,9 | 2.500,0 | 6,2 | 96,7 |
| 1998/99 | 96,7 | 2.895,7 | 92,9 | 3.085,3 | 2.950,0 | 2,6 | 132,7 |
| 1999/00 | 132,7 | 3.098,0 | 78,8 | 3.309,5 | 3.050,0 | 4,7 | 254,8 |
| 2000/01 | 254,8 | 2.587,1 | 130,3 | 2.972,2 | 2.880,0 | 2,3 | 89,9 |
| 2001/02 | 89,9 | 2.983,0 | 82,3 | 3.155,2 | 3.000,0 | 16,2 | 139,0 |
| 2002/03 | 139,0 | 3.205,0 | 103,3 | 3.447,3 | 3.030,0 | 2,8 | 414,5 |
| 2003/04 | 414,5 | 2.978,3 | 78,5 | 3.471,3 | 3.050,0 | 2,9 | 418,4 |
| 2004/05 | 418,4 | 3.044,4 | 100,0 | 3.562,8 | 3.050,0 | 2,3 | 510,5 |
| 2005/06 | 510,5 | 3.258,1 | 100,0 | 3.868,6 | 3.050,0 | 2,9 | 815,7 |

Fonte: Conab (2006).

O cultivo dessa leguminosa é bastante difundido em todo o território nacional, no sistema solteiro ou consorciado com outras culturas. É reconhecida como cultura de subsistência em pequenas propriedades, muito embora tenha havido, nos últimos 20 anos, crescente interesse de produtores de outras classes, adotando 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 nas regiões onde predominam propriedades menores, quando estas não estão devidamente organizadas entre si.

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. Com a informatização, os produtores terão maior facilidade de acesso às informações de mercado, criando melhores possibilidades de comercialização do produto, e, conseqüentemente, gerando maior renda. A falta de informação para a comercialização do produto é um dos pontos de estrangulamento da cadeia produtiva desta cultura.

Dependendo da região, o plantio de feijão no Brasil é feito ao longo do ano, concentrando-se em três épocas ou safras, de tal forma que, em qualquer mês, sempre haverá produção em algum ponto do país, o que contribui para o abastecimento interno e reduz a oscilação dos preços.

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).

Esta região é responsável por aproximadamente 50% da produção de feijão nacional, ocupando apenas 40% da área cultivada. A produtividade média é mais elevada nos estados do Centro-Oeste, Minas Gerais e São Paulo em relação aos demais estados do Brasil (Tabela 3).

Tabela 3. Produção, área colhida e produtividade de feijão nos diferentes estados que compõem a Região Central-brasileira, em 2004.

| Região | Estado | Quantidade produzida | | Área colhida | | Produtividade (kg/ha) |
|----------------|--------------------|----------------------|--------|--------------|--------|-----------------------|
| | | T | % | ha | % | |
| Sudeste | Espírito Santo | 20.983 | 0,71 | 29.910 | 0,75 | 701,5 |
| | Minas Gerais | 464.290 | 15,66 | 408.016 | 10,26 | 1.137,9 |
| | Rio de Janeiro | 5.352 | 0,18 | 6.454 | 0,16 | 829,3 |
| | São Paulo | 282.330 | 9,52 | 190.190 | 4,78 | 1.484,5 |
| Centro-Oeste | Distrito Federal | 18.346 | 0,62 | 9.177 | 0,23 | 1.999,1 |
| | Goiás | 209.835 | 7,08 | 104.422 | 2,63 | 2.009,5 |
| | Mato Grosso | 66.492 | 2,24 | 43.476 | 1,09 | 1.529,4 |
| Norte | Mato Grosso do Sul | 32.237 | 1,09 | 28.744 | 0,72 | 1.121,5 |
| | Acre | 8.914 | 0,30 | 16.308 | 0,41 | 546,6 |
| | Rondônia | 42.295 | 1,43 | 62.190 | 1,56 | 680,1 |
| Nordeste | Tocantins | 5.729 | 0,19 | 9.230 | 0,23 | 620,7 |
| | Bahia | 331.121 | 11,17 | 704.701 | 17,72 | 469,9 |
| Demais estados | | 1.477.560 | 49,83 | 2.363.412 | 59,44 | 625,2 |
| Brasil | | 2.965.484 | 100,00 | 3.976.230 | 100,00 | 745,8 |

Fonte: IBGE (2006).

Na Região Central-brasileira, a cultura do feijão possui importância social e econômica destacável, sendo produzido em mais de 80% dos municípios, representando uma importante fonte de renda para produtores e trabalhadores rurais (Tabela 4).

Tabela 4. Número de municípios produtores de feijão em relação ao número total de municípios nos diferentes estados que compõem a Região Central-brasileira, em 2004.

| Região | Estado | Municípios | | |
|---------------------------------|--------------------|------------|----------------------|--------|
| | | Total (N) | Produtores de feijão | |
| | | | | % de N |
| | | | | n |
| Sudeste | Espírito Santo | 77 | 75 | 97,4 |
| | Minas Gerais | 852 | 818 | 96,0 |
| | Rio de Janeiro | 89 | 65 | 73,0 |
| | São Paulo | 637 | 434 | 68,1 |
| Centro-Oeste | Distrito Federal | 1 | 1 | 100,0 |
| | Goiás | 245 | 141 | 57,6 |
| | Mato Grosso | 139 | 91 | 65,5 |
| | Mato Grosso do Sul | 77 | 68 | 88,3 |
| Norte | Acre | 22 | 22 | 100,0 |
| | Rondônia | 52 | 52 | 100,0 |
| | Tocantins | 139 | 75 | 54,0 |
| Nordeste | Bahia | 417 | 377 | 90,4 |
| Total Região Central-brasileira | | 2.747 | 2.219 | 80,8 |
| Demais estados | | 2.796 | 1.813 | 64,8 |
| Brasil | | 5.543 | 4.874 | 87,9 |

Fonte: IBGE (2006).

A maioria dos estados da Região Central-brasileira produz feijão nas três safras, segundo estimativas da CONAB (Tabela 5).

Tabela 5. Produção, área e produtividade de feijão por safra nos diferentes estados que compõem a Região Central-brasileira, na safra 2004/2005¹⁾.

| Estado | Área (1 000 ha) | | | Produção (1 000 t) | | | Rendimento (kg/ha) | | |
|----------------|-----------------|----------|----------|--------------------|----------|----------|--------------------|----------|----------|
| | 1ª safra | 2ª safra | 3ª safra | 1ª safra | 2ª safra | 3ª safra | 1ª safra | 2ª safra | 3ª safra |
| RO | - | 64,4 | - | - | 39,9 | - | - | 620 | - |
| AC | - | 16,6 | - | - | 9,3 | - | - | 560 | - |
| TO | 4,0 | 8,1 | - | 2,2 | 9,1 | - | 550 | 1.128 | - |
| BA | 340,0 | - | 428,7 | 83,6 | - | 334,4 | 246 | - | 780 |
| MT | 3,0 | 23,2 | 16,4 | 3,5 | 23,2 | 41,1 | 1.150 | 1.000 | 2.504 |
| MS | 1,5 | 15,6 | 1,0 | 1,8 | 15,6 | 0,9 | 1.200 | 1.000 | 850 |
| GO | 34,7 | 16,8 | 63,8 | 66,2 | 23,9 | 184,4 | 1.907 | 1.420 | 2.890 |
| DF | 9,7 | 0,7 | 3,7 | 23,3 | 1,2 | 11,1 | 2.398 | 1.750 | 3.000 |
| MG | 218,9 | 164,7 | 50,1 | 249,5 | 181,2 | 135,3 | 1.140 | 1.100 | 2.700 |
| ES | 9,8 | 16,8 | - | 7,3 | 12,9 | - | 740 | 770 | - |
| RJ | 2,9 | 3,6 | - | 2,4 | 3,1 | - | 830 | 850 | - |
| SP | 63,9 | 42,8 | 50,2 | 105,4 | 60,2 | 88,9 | 1.650 | 1.406 | 1.770 |
| Demais estados | 471,5 | 1.481,6 | 319,1 | 556,0 | 604,9 | 162,6 | 1.179 | 408 | 510 |
| BRASIL | 1.159,9 | 1.854,9 | 933,0 | 1.101,2 | 984,5 | 958,7 | 949 | 531 | 1.028 |

¹⁾ Dados preliminares, sujeitos à mudanças.

Fonte: Conab (2006).

Perfil da produção por Estado da Região Central-brasileira

Em 1996 o feijão era produzido, nas três safras, principalmente, por proprietários. As maiores produtividades eram obtidas por proprietários e arrendatários (Tabela 6).

Tabela 6. Quantidade produzida, área colhida e produtividade de feijão nas diferentes safras e condição do produtor, em 1996.

| Variável | Condição do produtor | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
|--------------------------|----------------------|-----------|----------|----------|
| Quantidade produzida (t) | Proprietário | 1.134.241 | 400.174 | 117.275 |
| | Arrendatário | 88.768 | 28.642 | 25.147 |
| | Parceiro | 84.323 | 14.627 | 1.676 |
| | Ocupante | 143.239 | 21.554 | 4.056 |
| Área colhida (ha) | Proprietário | 2.488.222 | 627.104 | 102.435 |
| | Arrendatário | 127.168 | 33.150 | 20.492 |
| | Parceiro | 212.342 | 23.840 | 2.784 |
| | Ocupante | 384.989 | 41.489 | 5.601 |
| Produtividade (kg/ha) | Proprietário | 456 | 638 | 1.145 |
| | Arrendatário | 698 | 864 | 1.227 |
| | Parceiro | 397 | 614 | 602 |
| | Ocupante | 372 | 520 | 724 |

Fonte: IBGE (2005).

Em 1996, a 1ª safra ocupava 79% da área e era responsável por 18% do feijão produzido pelo país; a 2ª safra ocupava 18% da área e era responsável por 23% da produção; e a 3ª safra ocupava 3% da área e gerava 7% da produção.

O feijoeiro era cultivado em estabelecimentos de diversos tamanhos, desde menos de 1,0 hectare até unidades maiores, com até 100.000 hectares, destacando-se os estabelecimentos até 500 hectares (Tabela7).

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

| Grupos de área total (ha) | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|---------------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 | 73.719 | 15.255 | 653 | 30.725 | 7.622 | 312 | 417 | 500 | 477 |
| 1 < 2 | 176.409 | 26.084 | 1.585 | 61.119 | 12.439 | 782 | 346 | 477 | 493 |
| 2 < 5 | 486.092 | 71.814 | 4.966 | 173.501 | 34.573 | 2.242 | 357 | 481 | 452 |
| 5 < 10 | 430.633 | 83.520 | 5.712 | 176.794 | 42.503 | 3.097 | 411 | 509 | 542 |
| 10 < 20 | 516.607 | 115.459 | 8.737 | 244.724 | 63.457 | 4.782 | 474 | 550 | 547 |
| 20 < 50 | 670.189 | 143.090 | 14.771 | 304.319 | 77.534 | 12.493 | 454 | 542 | 846 |
| 50 < 100 | 356.247 | 75.124 | 13.376 | 160.440 | 41.570 | 11.189 | 450 | 553 | 837 |
| 100 < 200 | 219.142 | 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 | 14.376 | 44.189 | 25.614 | 22.357 | 662 | 966 | 1.555 |
| 1.000 < 2.000 | 34.702 | 25.871 | 13.176 | 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 | 5.229 | 7.877 | 2.408 | 6.722 | 16.135 | 3.155 | 1.286 | 2.048 | 1.310 |
| 10.000 < 100.000 | 4.485 | 5.763 | 1.411 | 4.252 | 11.489 | 1.944 | 948 | 1.994 | 1.377 |
| 100.000 ha e mais | 23 | - | - | 28 | - | - | 1.217 | - | - |
| 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 | | | |
| Participação da safra | 79% | 18% | 3% | 70% | 23% | 7% | | | |

Fonte: IBGE (2005).

Nas Tabelas 8 a 19 são apresentados os perfis da produção de feijão nos estados da Região Central-brasileira.

Tabela 8. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado do Espírito Santo, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 11 | 15 | 3 | 7 | 10 | 1 | 652 | 665 | 385 |
| 1 < 2 ha | 61 | 97 | 8 | 38 | 71 | 5 | 627 | 733 | 592 |
| 2 < 5 ha | 707 | 1.365 | 129 | 363 | 710 | 74 | 513 | 520 | 575 |
| 5 < 10 ha | 1.108 | 2.214 | 162 | 521 | 1.067 | 93 | 470 | 482 | 576 |
| 10 < 20 ha | 1.844 | 4.250 | 429 | 819 | 1.963 | 243 | 444 | 462 | 566 |
| 20 < 50 ha | 3.585 | 7.103 | 510 | 1.630 | 3.317 | 253 | 455 | 467 | 497 |
| 50 < 100 ha | 1.986 | 4.333 | 457 | 884 | 2.262 | 293 | 445 | 522 | 641 |
| 100 < 200 ha | 1.170 | 2.104 | 318 | 589 | 1.176 | 293 | 503 | 559 | 920 |
| 200 < 500 ha | 886 | 2.333 | 325 | 611 | 1.783 | 356 | 690 | 764 | 1.096 |
| 500 < 1.000 ha | 340 | 697 | 266 | 190 | 584 | 326 | 559 | 838 | 1.225 |
| 1.000 < 2.000 ha | 106 | 455 | 51 | 51 | 529 | 49 | 481 | 1.164 | 961 |
| 2.000 < 5.000 ha | 19 | 31 | - | 9 | 10 | - | 463 | 326 | - |
| 5.000 < 10.000 ha | - | 0 | - | - | 0 | - | - | 0 | - |
| 10.000 < 100.000 ha | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | 5 | 22 | 1 | 3 | 14 | 0 | 577 | 644 | 0 |
| Total por safra | 11.828 | 25.019 | 2.659 | 5.715 | 13.496 | 1.986 | - | - | - |
| Participação da safra | 30% | 63% | 7% | 27% | 64% | 9% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 9. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de Minas Gerais, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 814 | 340 | 23 | 451 | 201 | 16 | 554 | 591 | 703 |
| 1 < 2 ha | 3.372 | 1.514 | 100 | 1.164 | 607 | 49 | 345 | 401 | 490 |
| 2 < 5 ha | 20.261 | 8.194 | 589 | 5.908 | 2.777 | 298 | 292 | 339 | 506 |
| 5 < 10 ha | 26.966 | 11.478 | 1.041 | 7.455 | 3.805 | 797 | 276 | 331 | 765 |
| 10 < 20 ha | 36.595 | 16.833 | 1.166 | 9.891 | 5.164 | 641 | 270 | 307 | 550 |
| 20 < 50 ha | 56.788 | 29.682 | 2.133 | 16.170 | 9.624 | 1.146 | 285 | 324 | 537 |
| 50 < 100 ha | 37.271 | 21.098 | 1.825 | 12.205 | 7.636 | 1.092 | 327 | 362 | 598 |
| 100 < 200 ha | 28.602 | 18.722 | 3.002 | 10.383 | 8.575 | 3.213 | 363 | 458 | 1.070 |
| 200 < 500 ha | 26.738 | 18.534 | 7.835 | 15.073 | 12.136 | 11.448 | 564 | 655 | 1.461 |
| 500 < 1.000 ha | 10.851 | 7.976 | 3.861 | 8.295 | 7.894 | 5.592 | 764 | 990 | 1.448 |
| 1.000 < 2.000 ha | 3.947 | 4.814 | 3.277 | 2.913 | 4.528 | 4.457 | 738 | 941 | 1.360 |
| 2.000 < 5.000 ha | 3.155 | 4.613 | 3.501 | 2.783 | 5.259 | 4.645 | 882 | 1.140 | 1.327 |
| 5.000 < 10.000 ha | 1.161 | 2.604 | 619 | 1.838 | 3.036 | 88 | 1.583 | 1.166 | 142 |
| 10.000 < 100.000 ha | 263 | 2.637 | 861 | 21 | 5.643 | 938 | 80 | 2.140 | 1.089 |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | 4 | 2 | - | 1 | 1 | - | 258 | 433 | - |
| Total por safra | 256.788 | 149.041 | 29.833 | 94.551 | 76.886 | 34.420 | - | - | - |
| Participação da safra | 59% | 34% | 7% | 46% | 37% | 17% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 10. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado do Rio de Janeiro, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 12 | 23 | 28 | 10 | 20 | 8 | 815 | 871 | 290 |
| 1 < 2 ha | 45 | 97 | 7 | 26 | 56 | 7 | 575 | 576 | 957 |
| 2 < 5 ha | 504 | 690 | 106 | 170 | 276 | 83 | 337 | 400 | 783 |
| 5 < 10 ha | 508 | 764 | 37 | 187 | 298 | 22 | 368 | 390 | 596 |
| 10 < 20 ha | 441 | 799 | 102 | 170 | 278 | 41 | 385 | 348 | 404 |
| 20 < 50 ha | 1.014 | 1.197 | 107 | 352 | 411 | 37 | 347 | 343 | 344 |
| 50 < 100 ha | 854 | 942 | 111 | 353 | 348 | 62 | 413 | 369 | 559 |
| 100 < 200 ha | 571 | 840 | 121 | 197 | 341 | 126 | 345 | 406 | 1.038 |
| 200 < 500 ha | 496 | 961 | 201 | 178 | 384 | 104 | 359 | 400 | 518 |
| 500 < 1.000 ha | 307 | 305 | 13 | 130 | 141 | 2 | 424 | 463 | 153 |
| 1.000 < 2.000 ha | 75 | 114 | - | 26 | 52 | - | 347 | 458 | - |
| 2.000 < 5.000 ha | 482 | 35 | 11 | 189 | 12 | 1 | 392 | 345 | 91 |
| 5.000 < 10.000 ha | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10.000 < 100.000 ha | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 5.309 | 6.767 | 844 | 1.988 | 2.617 | 493 | - | - | - |
| Participação da safra | 41% | 52% | 7% | 39% | 51% | 10% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 11. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Estado de São Paulo, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 84 | 70 | 83 | 62 | 65 | 55 | 737 | 927 | 665 |
| 1 < 2 ha | 513 | 119 | 162 | 136 | 76 | 162 | 265 | 636 | 1.002 |
| 2 < 5 ha | 1.899 | 876 | 961 | 941 | 629 | 470 | 495 | 718 | 489 |
| 5 < 10 ha | 3.154 | 1.449 | 1.938 | 1.786 | 1.062 | 1.141 | 566 | 733 | 589 |
| 10 < 20 ha | 5.920 | 3.627 | 4.355 | 16.242 | 3.310 | 2.881 | 2.744 | 913 | 662 |
| 20 < 50 ha | 10.280 | 7.201 | 7.907 | 8.183 | 7.760 | 9.052 | 796 | 1.078 | 1.145 |
| 50 < 100 ha | 10.250 | 5.900 | 7.649 | 8.529 | 6.618 | 6.734 | 832 | 1.122 | 880 |
| 100 < 200 ha | 9.616 | 5.461 | 7.381 | 10.591 | 6.717 | 7.361 | 1.101 | 1.230 | 997 |
| 200 < 500 ha | 10.882 | 7.603 | 9.259 | 13.169 | 9.978 | 10.705 | 1.210 | 1.312 | 1.156 |
| 500 < 1.000 ha | 5.735 | 4.202 | 3.604 | 7.362 | 6.562 | 4.629 | 1.284 | 1.562 | 1.285 |
| 1.000 < 2.000 ha | 3.112 | 2.535 | 2.690 | 5.392 | 4.237 | 3.747 | 1.732 | 1.671 | 1.393 |
| 2.000 < 5.000 ha | 1.788 | 843 | 867 | 2.748 | 1.424 | 1.247 | 1.537 | 1.690 | 1.438 |
| 5.000 < 10.000 ha | 538 | 15 | 556 | 1.080 | 27 | 1.099 | 2.007 | 1.800 | 1.976 |
| 10.000 < 100.000 ha | 0 | - | - | 0 | - | - | 0 | - | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | - | - | 22 | - | - | 10 | - | - | 459 |
| Total por safra | 63.771 | 39.901 | 47.434 | 76.221 | 48.465 | 49.293 | - | - | - |
| Participação da safra | 42% | 26% | 31% | 44% | 28% | 28% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 12. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Distrito Federal, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1 < 2 ha | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 < 5 ha | 13 | 2 | 62 | 8 | 0 | 2 | 613 | 0 | 32 |
| 5 < 10 ha | 35 | 7 | 2 | 28 | 6 | 2 | 806 | 811 | 889 |
| 10 < 20 ha | 28 | 8 | 8 | 21 | 9 | 9 | 752 | 1.200 | 1.125 |
| 20 < 50 ha | 71 | 46 | 3 | 55 | 58 | 4 | 778 | 1.262 | 1.231 |
| 50 < 100 ha | 148 | 73 | - | 224 | 109 | - | 1.511 | 1.503 | - |
| 100 < 200 ha | 499 | 50 | 10 | 748 | 21 | 8 | 1.501 | 424 | 842 |
| 200 < 500 ha | 486 | 98 | 171 | 800 | 153 | 354 | 1.645 | 1.561 | 2.076 |
| 500 < 1.000 ha | 325 | - | 265 | 432 | - | 514 | 1.331 | - | 1.940 |
| 1.000 < 2.000 ha | 225 | - | 640 | 355 | - | 1.438 | 1.578 | - | 2.247 |
| 2.000 < 5.000 ha | 20 | 220 | 21 | 5 | 478 | 39 | 250 | 2.176 | 1.857 |
| 5.000 < 10.000 ha | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10.000 < 100.000 ha | - | 230 | - | - | 628 | - | - | 2.730 | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 1.850 | 734 | 1.182 | 2.676 | 1.462 | 2.370 | - | - | - |
| Participação da safra | 49% | 19% | 31% | 41% | 22% | 36% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 13. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total em Goiás, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| 1 < 2 ha | 2 | 141 | 1 | 1 | 90 | 1 | 407 | 641 | 1.004 |
| 2 < 5 ha | 29 | 846 | 24 | 14 | 509 | 28 | 489 | 602 | 1.143 |
| 5 < 10 ha | 57 | 1.333 | 53 | 25 | 771 | 64 | 435 | 578 | 1.197 |
| 10 < 20 ha | 130 | 2.139 | 61 | 60 | 1.149 | 86 | 460 | 537 | 1.415 |
| 20 < 50 ha | 429 | 5.392 | 327 | 233 | 2.981 | 457 | 543 | 553 | 1.399 |
| 50 < 100 ha | 344 | 4.892 | 1.012 | 183 | 2.963 | 2.087 | 533 | 606 | 2.063 |
| 100 < 200 ha | 676 | 5.605 | 2.679 | 410 | 3.252 | 5.026 | 607 | 580 | 1.876 |
| 200 < 500 ha | 822 | 6.522 | 7.839 | 517 | 5.843 | 13.671 | 629 | 896 | 1.744 |
| 500 < 1.000 ha | 373 | 5.041 | 5.803 | 178 | 4.086 | 10.896 | 477 | 811 | 1.878 |
| 1.000 < 2.000 ha | 890 | 5.798 | 6.401 | 643 | 4.516 | 9.824 | 723 | 779 | 1.535 |
| 2.000 < 5.000 ha | 90 | 4.391 | 4.410 | 49 | 4.272 | 6.256 | 546 | 973 | 1.419 |
| 5.000 < 10.000 ha | 1 | 721 | 1.233 | 1 | 486 | 1.968 | 1.000 | 674 | 1.596 |
| 10.000 < 100.000 ha | 56 | 163 | 550 | 45 | 113 | 1.006 | 804 | 691 | 1.828 |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 3.901 | 42.995 | 30.393 | 2.361 | 31.036 | 51.371 | - | - | - |
| Participação da safra | 5% | 56% | 39% | 3% | 37% | 61% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 14. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Mato Grosso, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 3 | 3 | - | 2 | 3 | - | 684 | 897 | - |
| 1 < 2 ha | 43 | 8 | - | 22 | 6 | - | 509 | 726 | - |
| 2 < 5 ha | 551 | 207 | - | 273 | 140 | - | 496 | 677 | - |
| 5 < 10 ha | 727 | 146 | - | 348 | 90 | - | 479 | 618 | - |
| 10 < 20 ha | 1.273 | 278 | - | 571 | 209 | - | 449 | 752 | - |
| 20 < 50 ha | 3.334 | 278 | - | 1.532 | 160 | - | 459 | 576 | - |
| 50 < 100 ha | 2.310 | 205 | - | 998 | 121 | - | 432 | 590 | - |
| 100 < 200 ha | 1.341 | 122 | - | 663 | 74 | - | 495 | 609 | - |
| 200 < 500 ha | 1.026 | 41 | - | 528 | 32 | - | 515 | 787 | - |
| 500 < 1.000 ha | 830 | 104 | - | 882 | 170 | - | 1.062 | 1.635 | - |
| 1.000 < 2.000 ha | 897 | 33 | - | 638 | 28 | - | 712 | 836 | - |
| 2.000 < 5.000 ha | 1.233 | 24 | - | 930 | 3 | - | 754 | 124 | - |
| 5.000 < 10.000 ha | 509 | 1.025 | - | 754 | 1.412 | - | 1.482 | 1.378 | - |
| 10.000 < 100.000 ha | 947 | - | - | 1.087 | - | - | 1.148 | - | - |
| 100.000 ha e mais | 16 | - | - | 26 | - | - | 1.625 | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 15.040 | 2.474 | 0 | 9.254 | 2.448 | 0 | - | - | - |
| Participação da safra | 86% | 14% | 0% | 79% | 21% | 0% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 15. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Mato Grosso do Sul, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 8 | 5 | 2 | 4 | 6 | 2 | 518 | 1.093 | 851 |
| 1 < 2 ha | 44 | 59 | 24 | 21 | 31 | 14 | 476 | 522 | 585 |
| 2 < 5 ha | 167 | 565 | 146 | 108 | 318 | 72 | 648 | 562 | 492 |
| 5 < 10 ha | 99 | 558 | 69 | 43 | 296 | 49 | 433 | 531 | 715 |
| 10 < 20 ha | 95 | 830 | 142 | 57 | 447 | 60 | 600 | 538 | 423 |
| 20 < 50 ha | 206 | 2.148 | 237 | 118 | 1.115 | 155 | 574 | 519 | 653 |
| 50 < 100 ha | 93 | 1.222 | 127 | 61 | 828 | 45 | 653 | 677 | 354 |
| 100 < 200 ha | 55 | 1.509 | 115 | 42 | 1.080 | 42 | 770 | 716 | 364 |
| 200 < 500 ha | 209 | 2.717 | 275 | 186 | 2.188 | 200 | 891 | 805 | 728 |
| 500 < 1.000 ha | 402 | 1.854 | 205 | 239 | 1.740 | 254 | 595 | 938 | 1.239 |
| 1.000 < 2.000 ha | 192 | 1.123 | 3 | 88 | 718 | 4 | 458 | 639 | 1.333 |
| 2.000 < 5.000 ha | 158 | 1.340 | 162 | 115 | 1.601 | 144 | 729 | 1.195 | 887 |
| 5.000 < 10.000 ha | 3 | 123 | - | 4 | 111 | - | 1.170 | 905 | - |
| 10.000 < 100.000 ha | 10 | - | - | 12 | - | - | 1.158 | - | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 1.741 | 14.053 | 1.507 | 1.098 | 10.479 | 1.041 | - | - | - |
| Participação da safra | 10% | 81% | 9% | 9% | 83% | 8% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 16. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Acre, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 6 | - | - | 21 | - | - | 3.402 | - | - |
| 1 < 2 ha | 41 | - | - | 33 | - | - | 794 | - | - |
| 2 < 5 ha | 264 | - | - | 154 | - | - | 583 | - | - |
| 5 < 10 ha | 415 | - | - | 256 | - | - | 617 | - | - |
| 10 < 20 ha | 995 | - | - | 584 | - | - | 587 | - | - |
| 20 < 50 ha | 1.792 | - | - | 965 | - | - | 538 | - | - |
| 50 < 100 ha | 3.942 | 1 | - | 2.024 | 2 | - | 513 | 2000 | - |
| 100 < 200 ha | 1.594 | - | - | 806 | - | - | 506 | - | - |
| 200 < 500 ha | 728 | - | - | 357 | - | - | 490 | - | - |
| 500 < 1.000 ha | 251 | - | - | 124 | - | - | 493 | - | - |
| 1.000 < 2.000 ha | 42 | - | - | 24 | - | - | 573 | - | - |
| 2.000 < 5.000 ha | 22 | - | - | 11 | - | - | 497 | - | - |
| 5.000 < 10.000 ha | 3 | - | - | 2 | - | - | 597 | - | - |
| 10.000 < 100.000 ha | 16 | - | - | 7 | - | - | 438 | - | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 10.113 | 1 | 0 | 5.368 | 2 | 0 | - | - | - |
| Participação da safra | 100% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 17. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total em Rondônia, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 12 | - | - | 11 | - | - | 956 | - | - |
| 1 < 2 ha | 457 | - | - | 308 | - | - | 673 | - | - |
| 2 < 5 ha | 10.940 | - | - | 7.100 | - | - | 649 | - | - |
| 5 < 10 ha | 8.836 | - | - | 5.812 | - | - | 658 | - | - |
| 10 < 20 ha | 9.992 | - | - | 6.100 | - | - | 610 | - | - |
| 20 < 50 ha | 20.314 | - | - | 12.338 | - | - | 607 | - | - |
| 50 < 100 ha | 18.238 | - | - | 10.372 | - | - | 569 | - | - |
| 100 < 200 ha | 7.545 | - | - | 4.004 | - | - | 531 | - | - |
| 200 < 500 ha | 1.785 | - | - | 900 | - | - | 504 | - | - |
| 500 < 1.000 ha | 283 | - | - | 182 | - | - | 643 | - | - |
| 1.000 < 2.000 ha | 209 | - | - | 139 | - | - | 664 | - | - |
| 2.000 < 5.000 ha | 1.347 | - | - | 636 | - | - | 472 | - | - |
| 5.000 < 10.000 ha | 19 | - | - | 9 | - | - | 479 | - | - |
| 10.000 < 100.000 ha | 31 | - | - | 16 | - | - | 513 | - | - |
| 100.000 ha e mais | 7 | - | - | 2 | - | - | 286 | - | - |
| Sem declaração | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total por safra | 80.014 | 0 | 0 | 47.929 | 0 | 0 | - | - | - |
| Participação da safra | 100% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 18. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total no Tocantins, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 18 | 27 | - | 6 | 10 | - | 341 | 366 | - |
| 1 < 2 ha | 19 | 31 | - | 5 | 10 | - | 262 | 323 | - |
| 2 < 5 ha | 27 | 73 | 0 | 9 | 28 | 0 | 330 | 381 | 0 |
| 5 < 10 ha | 15 | 103 | - | 5 | 35 | - | 332 | 338 | - |
| 10 < 20 ha | 40 | 185 | - | 11 | 66 | - | 276 | 357 | - |
| 20 < 50 ha | 197 | 806 | 15 | 55 | 280 | 12 | 280 | 347 | 803 |
| 50 < 100 ha | 151 | 595 | 34 | 42 | 216 | 66 | 279 | 363 | 1.957 |
| 100 < 200 ha | 159 | 572 | 7 | 43 | 200 | 3 | 270 | 350 | 453 |
| 200 < 500 ha | 167 | 781 | 5 | 45 | 261 | 6 | 270 | 334 | 1.094 |
| 500 < 1.000 ha | 39 | 210 | 1 | 14 | 79 | 1 | 360 | 377 | 838 |
| 1.000 < 2.000 ha | 13 | 264 | 52 | 4 | 73 | 40 | 299 | 276 | 769 |
| 2.000 < 5.000 ha | 20 | 96 | 144 | 6 | 28 | 241 | 305 | 291 | 1.679 |
| 5.000 < 10.000 ha | 1 | 98 | - | 0 | 20 | - | 0 | 205 | - |
| 10.000 < 100.000 ha | - | 8 | - | - | 2 | - | - | 250 | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | 1 | - | - | 0 | - | - | 0 | - | - |
| Total por safra | 865 | 3.850 | 258 | 245 | 1.308 | 369 | - | - | - |
| Participação da safra | 17% | 77% | 5% | 13% | 68% | 19% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Tabela 19. Área colhida de feijão nas diferentes safras e grupos de área total na Bahia, em 1996.

| Grupos de área total | Área colhida (ha) | | | Quantidade produzida (t) | | | Produtividade média (kg/ha) | | |
|-----------------------|-------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra | 1ª Safra | 2ª Safra | 3ª Safra |
| < 1 ha | 7.928 | 10.357 | 6 | 3.203 | 5.051 | 2 | 404 | 488 | 354 |
| 1 < 2 ha | 17.273 | 17.264 | 10 | 5.863 | 8.331 | 2 | 339 | 483 | 200 |
| 2 < 5 ha | 85.884 | 39.742 | 40 | 21.087 | 18.488 | 9 | 246 | 465 | 228 |
| 5 < 10 ha | 75.216 | 35.253 | 16 | 17.779 | 15.536 | 5 | 236 | 441 | 311 |
| 10 < 20 ha | 85.465 | 33.699 | 46 | 18.803 | 14.233 | 12 | 220 | 422 | 260 |
| 20 < 50 ha | 113.120 | 39.118 | 18 | 23.646 | 15.860 | 10 | 209 | 405 | 546 |
| 50 < 100 ha | 57.862 | 20.350 | 19 | 12.708 | 8.730 | 7 | 220 | 429 | 377 |
| 100 < 200 ha | 37.248 | 12.278 | 27 | 9.170 | 4.694 | 9 | 246 | 382 | 329 |
| 200 < 500 ha | 25.277 | 10.842 | 8 | 6.599 | 5.929 | 2 | 261 | 547 | 250 |
| 500 < 1.000 ha | 7.473 | 3.576 | - | 3.491 | 2.038 | - | 467 | 570 | - |
| 1.000 < 2.000 ha | 6.507 | 1.763 | - | 9.007 | 2.550 | - | 1.384 | 1.447 | - |
| 2.000 < 5.000 ha | 3.742 | 3.335 | - | 6.425 | 5.438 | - | 1.717 | 1.630 | - |
| 5.000 < 10.000 ha | 1.641 | 3.234 | - | 2.522 | 11.007 | - | 1.537 | 3.403 | - |
| 10.000 < 100.000 ha | 1.218 | 2.592 | - | 2.376 | 5.017 | - | 1.951 | 1.936 | - |
| 100.000 ha e mais | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sem declaração | 41 | 26 | - | 7 | 6 | - | 171 | 234 | - |
| Total por safra | 525.893 | 233.428 | 190 | 142.686 | 122.908 | 58 | - | - | - |
| Participação da safra | 69% | 31% | 0% | 54% | 46% | 0% | - | - | - |

Fonte: IBGE (2005).

Manejo do solo

O feijoeiro comum é uma espécie de planta com sistema radicular superficial, normalmente o maior volume concentra-se nos primeiros 20 cm de profundidade, e 80 a 90% delas concentram 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 a encharcamento.

A cultura se estabelece bem em semeadura convencional, cultivo mínimo e semeadura direta, desde que se tome os devidos 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 direta

A semeadura direta é aqui definida como o processo de colocar a semente e o adubo em um solo não trabalhado anteriormente por meio de implementos agrícolas (arados, grades, escarificadores, etc.) e a substituição do controle mecânico e manual das plantas daninhas pelo controle químico. Portanto, o revolvimento do solo ocorre apenas na faixa de semeadura.

Principalmente nesse sistema, a cultura antecedente, por promover maior ou menor quantidade de cobertura, influencia diretamente na população de plantas daninhas, e nas condições de semeadura, exigindo cuidados especiais nesta operação e na dessecação. Deve-se aplicar o herbicida dessecante na área, com a antecedência necessária em cada situação, visando permitir a correção de eventuais falhas na operação, possibilitando criar condições totalmente isentas de plantas que venham competir com a cultura na fase inicial do seu estabelecimento.

Dessecação em pré-semeadura

Na Tabela 20 apresenta os herbicidas recomendados com este objetivo e algumas instruções dos respectivos 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) | Doses | | Observação |
|--|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------|--|
| | | | kg i.a./ha | l p.c./ha | |
| Paraquat ¹ | 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 ¹ | 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. |
| Glifosato | Round up OM ² | 480 | 0,48 0,96 | 1,0 2,0 | Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença do trapoeiraba e poaia do campo. |
| Paraquat + Diuron com 2,4 D amina ¹ | Gramocil Diversos | 200 + 100 - | 0,4 0,6 + 0,2 + 0,3 0,7-1,1 | 2,0 3,0 | Controle de mono e dicotiledôneas anuais |
| Sulfosate com 2,4 D amina | Zapp Diversos | 480 - | 0,48-2,4 0,7-1,1 | 1,0-5,0 | Controle de mono e dicotiledôneas anuais e perenes |
| Glifosate com 2,4 D amina | Round up Diversos | 480 - | 0,48-2,4 0,7-1,1 | 1,0-5,0 - | Controle de mono e dicotiledôneas anuais e perenes. |

¹ Acrescentar 0,1% de surfactante não iônico.

² OM = outras marcas.

Nota: 1. Aplicações com 2,4D devem ter interstício de 5-7 dias para a semeadura.

2. Outros produtos não constantes da Tabela podem ser utilizados

3. Para uso do produto verificar se o mesmo é cadastrado no órgão competente do Estado (Defesa Sanitária Vegetal).

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 apenas quando as plantas estiverem em pleno desenvolvimento vegetativo. Portanto, deve-se evitar 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 via calda, em volumes que variam de menos de 50 l/ha a até 500 l/ha. A tecnologia de baixo volume otimiza o processo de absorção destes produtos. Isto acontece porque, mesmo sem alterar a dosagem do produto/ha, trabalha-se sempre com soluções mais concentradas. Além disso, o desperdício de produto por escorrimento em gotas grandes ou em deriva pelas gotas pequenas, que freqüentemente ocorre nas pulverizações de alto volume, é significativamente reduzido. Deve-se evitar aplicação quando houver risco de ocorrência de chuva dentro de um período inferior a 6 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.

Quando as plantas estiverem com até 20 cm de altura, faz-se uma única aplicação. Quando elas estiverem mais desenvolvidas, deve-se fazer aplicação seqüencial, que é aquela em que a dose do herbicida é dividida ao meio e aplicada em duas vezes, com intervalos de cinco a sete dias entre as aplicações. Esta aplicação é vantajosa pois permite eliminar o efeito “guarda-chuva”, ou seja, elimina o risco de o produto não atingir plantas menores que estejam sombreadas pelas maiores (muito freqüente quando só é realizada uma aplicação de herbicida em dose única) e também elimina novas germinações de planta que podem ocorrer, devido à incidência de luminosidade, entre as duas aplicações. Falhas de aplicação também são eliminadas quando da segunda aplicação.

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

2,4-D (amina)

Em aplicações de manejo, observar rigorosamente o período de espera para semear o feijão. Em caso de dose acima de 600 g/ha esperar dez dias. Porém,

em solos leves, se ocorrer chuva acima de 40 mm neste período, pode reduzir o tempo de espera para três a quatro dias, porque o 2,4-D é lixiviado para as 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. Numa situação de manejo é notável a superioridade do paraquat e paraquat + diuron no controle de trapoeraba, enquanto o glifosate e sulfosate controlam melhor guaxuma e gramíneas perenes. Desta forma, aplicações seqüenciais com doses reduzidas de glifosate ou sulfosate com ou sem 2,4-D e 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.

Semeadura propriamente dita

Na semeadura devem ser utilizadas máquinas apropriadas e com regulagens que possibilitem romper a cobertura morta, eventuais touceiras e distribuir as sementes de forma que a germinação e emergência das plantas ocorram com rapidez e uniformidade, sendo importantes para isto a profundidade da semente no sulco e sua cobertura.

A condição da área é um fator que influencia diretamente entre outros fatores, a regulagem da máquina e a necessidade de descompactação do solo. Dependendo da cobertura vegetal e da umidade do solo deve-se ajustar a pressão das molas dos discos de corte, ou mesmo abaixar a semeadora por meio do pistão de sua regulagem de altura além, às vezes, de ter que se utilizar máquinas mais pesadas para possibilitar o corte da palhada e a colocação das sementes numa profundidade adequada.

Semeadura convencional

Os antecedentes da área também podem influenciar nesse sistema, exigindo maior ou menor número de operações. Se a cultura anterior for soja, normalmente o preparo do solo é facilitado em relação ao arroz, milho, capim e milho + capim, pois, nesses casos, para uma incorporação perfeita da palhada, são necessárias três ou às vezes até mais gradagens.

Em solos de várzeas pode haver necessidade de uso de rolo compactador, que além de melhorar o contato da semente com o solo, nivela e facilita a colheita mecanizada.

Um fator importante a ser considerado no preparo convencional do solo são as práticas conservacionistas, as quais devem ser feitas de acordo com as propriedades físicas do solo e as condições topográficas do terreno. O feijoeiro é uma planta que não oferece boa proteção vegetal ao solo, por isso, o estabelecimento da cultura deve ocorrer, preferencialmente, em terrenos planos ou quase planos, onde a erosão possa ser controlada pelo plantio em contorno.

Em terrenos com declividade de até 5%, devem ser construídos terraços de base larga. Em terrenos com declividade de 5 a 12%, recomenda-se construção de terraços de base estreita. Em todos os casos, deve-se preparar o solo e semear em nível. A rotação com outras culturas constitui uma boa prática, tanto conservacionista como fitossanitária. Deve-se evitar o cultivo do feijoeiro em um mesmo solo por mais de dois anos consecutivos.

Cultivo mínimo

É um sistema intermediário, em que se realiza uma gradagem superficial ou escarificação de modo a promover pouca movimentação de solo visando conter o primeiro fluxo de plantas daninhas e descompactação superficial, e posteriormente, próximo a semeadura, faz-se a dessecação das plantas daninhas, como no sistema de semeadura direta. Pode ser um primeiro passo do agricultor na adoção da semeadura direta. Nesse sistema não ocorre a formação de camada espessa de cobertura morta nem torrões, o que facilita a operação de semeadura.

Épocas de semeadura

O feijoeiro pode ser semeado na Região Central-Brasileira em quase todas as épocas do ano, mas via de regra, concentra-se em três, “águas” ou primeira época, “seca” ou segunda época e “outono-inverno” ou terceira época. Particularidades de cada estado e/ou região são apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21. Épocas de concentração de semeadura nos Estados da Região Central-brasileira.

| <i>Estado (DF)</i> | <i>1ª Época</i> | <i>2ª Época</i> | <i>3ª Época</i> |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Goiás / DF | Out / nov | Jan / fev * | Mai / jun |
| Mato Grosso | Out / nov | Fev / mar * | Mai / jun |
| Mato Grosso do Sul | Ago / set | Fev / mar * | |
| Espírito Santo | Set / out | Mar / abr | Jun / jul |
| Rio de Janeiro | Set / out | Fev / mar | Mai / jul |
| São Paulo | Ago / out | Jan / mar * | Abr / jun |
| Minas Gerais | Out / nov | Fev / mar * | Abr / ago |
| Tocantins (Várzeas tropicais) | | | Mai / jun |
| Acre | | Mar / abr | |
| Rondônia | | Mar / abr | |
| Oeste da Bahia | | Jan | Jun |

Fonte: *Embrapa Arroz e Feijão (2006).

Calagem e adubação

Estado de São Paulo

A adubação e a calagem 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 do feijoeiro são a disponibilidade de nutrientes do solo – medidas pela análise do solo – e as exigências de nutrientes da planta, que dependem do nível de produtividade esperada.

Calagem

Aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 70% e o teor de magnésio a um mínimo de 4 mmol_c/dm³.

Adubação orgânica

É indicada a rotação de culturas e a incorporação de restos vegetais ou, ainda, adubação verde. A aplicação de esterco, se disponíveis, também é desejável. Se aplicar esterco ou compostos, reduzir, da adubação recomendada, o conteúdo de nutrientes presente nesses materiais, considerando um fator de aproveitamento de 50% para o N e o P, e 80% para o K.

Adubação mineral de semeadura

Deve ser feita de acordo com a análise de solo e as recomendações constantes da Tabela 22.

Tabela 22. Recomendações de adubação mineral para o feijoeiro no Estado de São Paulo.

| Meta de produtividade t/ha | N kg/ha | P resina, mg/dm ³ | | | | K trocável, mmol./dm ³ | | | |
|---|------------|---------------------------------------|------|-------|------|-----------------------------------|---------|---------|------|
| | | 0-6 | 7-15 | 16-40 | > 40 | 0-0,7 | 0,8-1,5 | 1,6-3,0 | >3,0 |
| | | P ₂ O ₅ , kg/ha | | | | K ₂ O, kg/ha | | | |
| 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 | (1) | 80 | 40 | 20 | 100 | 60 | 40 | 20 |

(1) É pouco provável a obtenção de altas produções em solos deficientes em P.

plicar 20 kg/ha de S para produções até 2 t/ha de grãos e 30 kg/ha de S para lavouras com maiores metas de produtividade. Aplicar 3 kg/ha de Zn quando o teor de Zn-DTPA no solo for menor que 0,7 mg/dm³ e 1 kg/ha de B quando o teor de B (água quente) for inferior a 0,2 mg/dm³. Não aplicar mais de 50 kg/ha de K₂O no sulco de semeadura, principalmente em lavouras de sequeiro. A quantidade recomendada que exceder esse valor, deve ser aplicada em cobertura, junto com o N não mais de 25 dias após a emergência das plântulas. Submeter as sementes de feijão à inoculação com inoculante específico.

Adubação mineral de cobertura

Esta deve ser feita conforme valores constantes da Tabela 23.

Aplicar o N de cobertura 15 a 30 dias após a emergência das plantas. Em solos arenosos no período das águas ou em lavouras irrigadas, doses de N iguais ou maiores que 60 kg/ha podem ser parceladas em duas vezes, aplicando-se a última até, no máximo, 40 dias

Tabela 23. Adubação mineral de cobertura recomendada para o feijoeiro no Estado de São Paulo.

| Meta de produtividade t/ha | Classes de resposta a N | |
|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| | Alta | Média e baixa |
| | N, kg/ha | |
| 1,0 – 1,5 | 40 | 20 |
| 1,5 – 2,5 | 50 | 30 |
| 2,5 – 3,5 | 70 | 40 |
| 3,5 – 4,5 | 90 | 50 |

Observações:

Classes de resposta: **Alta:** culturas irrigadas; solos arenosos; cultivo após gramíneas; solo compactado; **Média e Baixa:** cultivo após leguminosas; cultivo após adubo verde (nesse 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 que recebem adubações orgânicas elevadas e frequentes.

após a emergência. O N pode também ser aplicado via água de irrigação, parcelando em três vezes, no intervalo entre 15 e 45 dias após a emergência.

Estado de Minas Gerais

Em Minas Gerais são usados dois métodos para estimar a necessidade de calagem (NC): o “Método da Neutralização da Acidez Trocável e da 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 e a profundidade efetivamente utilizadas.

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 1200 kg ha⁻¹. O NT₂ utiliza sementes fiscalizadas e tratadas, faz controle fitossanitário e emprega populações próximas a 240 mil plantas ha⁻¹, com rendimentos de grãos de 1200 a 1800 kg ha⁻¹. O NT₃, com 1800 a 2500 kg ha⁻¹, já emprega herbicidas e irrigação e o NT₄, com rendimentos superiores a 2500 kg ha⁻¹, acrescenta bom manejo da irrigação e utiliza maiores doses de fertilizantes. Em todos os níveis tecnológicos as doses recomendadas de fósforo e potássio são aplicadas integralmente no momento de semeadura, enquanto a de nitrogênio é aplicada parte na semeadura e parte em cobertura, conforme a Tabela 24. As doses devem ser estabelecidas conforme os resultados da análise química do solo.

Tabela 24. Recomendação de adubação com macronutrientes para a cultura do feijoeiro em Minas Gerais.

| Nível Tecnol. | N plantio | P no solo | | | K no solo | | | N cobertura |
|------------------|--------------|-----------|-------|-----|-----------|-------|-----|----------------|
| | | Baixo | Médio | Bom | Baixo | Médio | Bom | |
| NT ₁ | 20 | 70 | 50 | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 |
| NT ₂ | 20 | 80 | 60 | 40 | 30 | 20 | 20 | 30 |
| NT ₃ | 30 | 90 | 70 | 50 | 40 | 30 | 20 | 40 |
| NT ₄ | 40 | 110 | 90 | 70 | 50 | 40 | 20 | 60 |

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 deverá ser incorporado, principalmente no caso da fonte ser uréia. Nos níveis tecnológicos NT₁ e NT₂ ela deve ser realizada de 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 se tratando de semeadura direta, poderá haver, nos primeiros anos, maior demanda por nitrogênio, que deverá ser melhor avaliada por um engenheiro agrônomo.

Em solos com baixos teores de magnésio e/ou, enxofre, recomenda-se ainda a aplicação de 20 kg ha⁻¹ desses nutrientes.

Com relação aos micronutrientes, existem recomendações generalizadas em relação ao boro e zinco, em função das freqüentes deficiências, e em relação ao molibdênio, devido às grandes respostas do feijoeiro. Constatando-se deficiências de boro e/ou zinco, sugere-se a aplicação de 1 kg ha⁻¹ de B e 2 a 4 kg ha⁻¹ de Zn na mistura de adubos de semeadura. No caso do molibdênio a aplicação foliar, na dose de 60 g ha⁻¹ de Mo, tem se mostrado mais eficiente e tanto o molibdato de sódio como o de amônio pode ser utilizado 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 molibídica quando o pH se encontra acima de 5,7-5,8, porque nesta situação há disponibilidade dos teores nativos de Mo do solo, geralmente suficientes para boas produções de feijão.

Outros Estados

A quantidade de calcário a ser aplicado pode ser determinada por meio do “Método da Neutralização da Acidez Trocável e da Elevação dos Teores de Ca e Mg Trocáveis” e do “Método da Saturação por Bases”. 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 quantidade do calcário e a profundidade efetivamente utilizadas.

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

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

Onde:

NC = necessidade de calcário com PRNT igual a 100%

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

$(Ca^{2+} + Mg^{2+})$ = é a soma de cálcio e magnésio em milequivalentes desses dois elementos em 100 g de solo

Método da Saturação por Bases

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) \times CTC_{pH7} \times p}{PRNT}$$

NC = necessidade de calcário

V_2 = saturação desejada, igual a 60%

V_1 = saturação atual ou existente

CTC_{pH7} = Capacidade de Troca de Cátions ao pH = 7, que corresponde à 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 cerca de 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, sendo que neste caso o seu efeito ocorre de forma mais lenta.

Para se recomendar a quantidade de nutriente a ser aplicado deve-se basear nos resultados da análise química da terra, histórico da área e na época de semeadura.

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 as necessidades da planta, portanto há necessidade de complementação, que deve ser feita aplicando-se uma parte na época de semeadura e o restante até a floração, pois esta é a fase em que o feijoeiro mais necessita de nitrogênio para formação das vagens e grãos. O parcelamento da adubação em cobertura deve ser feito em até três vezes, quando for viável operacionalmente.

O fósforo por ser um nutriente deficiente na maioria dos solos brasileiros e absorvido pelo feijoeiro até quase a fase final do seu ciclo, deve receber atenção especial na adubação desta cultura.

O potássio, embora constitua um elemento bastante disponível para as culturas na maioria dos solos, ainda é necessário a sua complementação para o feijoeiro.

A interpretação da análise do solo quanto ao fósforo e ao potássio é apresentada, respectivamente, nas Tabelas 25 e 26, e a recomendação de adubação desses nutrientes, na Tabela 27.

Tabela 25. 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 $\mu g/cm^3$ |
|-------------|----------------------------|-----------|-------------|-------------|----------------------------|
| | Teor de argila do solo (%) | | | | |
| | 61-80 | 41-60 | 21-40 | < 20 | |
| Muito baixo | 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 26. Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com H_2SO_4 0,025N + HCl 0,05N.

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

Tabela 27. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro.

| Disponibilidade no solo | kg/ha a aplicar |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| Fósforo¹ | P₂O₅ |
| Muito baixa | 90-120 |
| Baixa | 70-90 |
| Média | 60-70 |
| Alta | 50-60 |
| Potássio² | K₂O |
| Baixa | 60 |
| Média | 40 |
| Alta | 30 |

¹ Vide Tabela 25

² Vide Tabela 26

Quanto à adubação com micronutrientes as recomendações são:

Boro – 10 a 20 kg/ha de bórax na mistura de adubos;

Cobre – 5 a 10 kg/ha de sulfato de cobre na mistura de adubos;

Ferro – solução de sulfato ferroso a 1% neutralizado com cal (25 a 50 l/ha);

Manganês – solução de sulfato manganoso a 2% neutralizado com cal (25 a 50 l/ha);

Molibdênio – 0,5 a 1 kg de molibdato de sódio na mistura de adubos;

Zinco – 20 a 30 kg/ha de sulfato de zinco na mistura;

Cobalto – 0,25 a 0,5 kg de cloreto de cobalto na mistura de adubos.

Cultivares

Cultivares melhoradas de feijoeiro comum, com capacidade de expressão de alta produtividade, ampla adaptação e menor sensibilidade aos estresses bióticos ou abióticos, representam uma das mais significativas contribuições à eficiência do setor produtivo. O trabalho de melhoramento genético e de seleção de linhagens é realizado por diversas instituições de pesquisa e desenvolvimento que atuam na Região Central-brasileira, englobando os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Tocantins, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Rondônia, Acre e região oeste da Bahia.

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, sendo estas importantes sob o caráter legal que imprimem a essa tecnologia. As informações contidas nas Tabelas 28 e 29 são indicações técnicas realizadas pela pesquisa e que podem, eventualmente, diferir das listagens de cultivares constantes nas Portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático.

As informações quanto ao ciclo, grupo comercial, massa de 100 grãos, porte e tipo de planta constantes na Tabela 29 são de inteira responsabilidade de seus obtentores. Vale destacar que, a presença de uma determinada cultivar na Tabela 28 não garante a disponibilidade de semente da mesma no mercado, sendo esta responsabilidade, também, do obtentor.

Tabela 28. Cultivares de feijoeiro comum indicadas para os Estados da Região Central-brasileira, por época de semeadura.

| Cultivar | Estado | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|--|--|----------------|---------------------------------|----------------|--|--------------------|--------------------|
| | MS | MT | RO | SP | GO/DF (4) | BA(ceste) | ES | RJ | MG | AC | TO |
| Grupo Comercial Carioca | | | | | | | | | | | |
| Aporé | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a | | 3 ^a | | | | | | |
| BRS Horizonte | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a (3) | |
| BRS Pontal | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a (3) | |
| BRS Requite | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | | 1 ^a | 2 ^a , 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| BRSMG Talismã | | | | | | | | | | | |
| Carioca | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a | 3 ^a |
| Carioca MG | | | | | | | | | | | |
| Carioca Precocosa | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | |
| FTS Magnífico | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| IAC Carioca | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| IAC Carioca Eté | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | | | | |
| IAC Carioca Pyatã | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | | | | |
| IAC Carioca Tybatã | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | | | | |
| IAPAR 31 | | | | 1 ^a , 2 ^a | | | | | | | |
| IAPAR 81 | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| IPP Juriti | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | |
| Pérola | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a (1) | 2 ^a (2) | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a | 3 ^a (3) |
| Rudã | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a | |
| TPS Bonito | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Grupo Comercial Manteigão | | | | | | | | | | | |
| BRS Radiante | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | 1 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a (3) | |
| Jalo EEP 558 | | | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Jalo Precocce | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | | 1 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a (3) | |
| Grupo Comercial Branco | | | | | | | | | | | |
| Ouro Branco | | | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Grupo Comercial Preto | | | | | | | | | | | |
| BRS Campeiro | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | 3 ^a (3) |
| BRS Grafite | | | | | 3 ^a | | | 3 ^a | | | |
| BRS Supremo | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 3 ^a | | | | | | |

continua...

Tabela 28. Continuação.

| Cultivar | Estado | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------------------------|----------------|--|--|----------------|---------------------------------|--|--|--|--------------------|
| | MS | MT | RO | SP | GO/DF (4) | BA (oeste) | ES | RJ | MG | AC | TO |
| BRS Valente | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | 3 ^a (3) |
| Diamante Negro | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| FTS Soberano | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| IAC Una | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | |
| IPR Uireputu | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | |
| Meia Noite | | | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Ouro Negro | | | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Rio Ticagi | | 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a | | | | | | | | |
| TFS Nobre | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Varre - Sai | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | |
| Xamego | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | |
| Grupo Comercial Jalinho | | | | | | | | | | | |
| Emgpa 201 - Ouro | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 3 ^a | | | | | | 3 ^a |
| Grupo Comercial Rosinha | | | | | | | | | | | |
| BRS Vereda | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Grupo Comercial Roxo | | | | | | | | | | | |
| BRS Pitaça | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | | | |
| BRS Tmbó | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | 2 ^a , 3 ^a | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | 3 ^a (3) |
| Roxo 90 | | | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | |
| Grupo Comercial Mulatinho | | | | | | | | | | | |
| Bambuí | | | | | | | | | 3 ^a | | |
| BRS Marfim | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | | | | | 3 ^a | | |
| Corrente | | | | | | | | | 3 ^a | | |
| IPA 7419 | | | | | | | | | 2 ^a | | |
| Grupo Comercial Vermelho | | | | | | | | | | | |
| Vermelho 21157 | | | | | | | | | | 1 ^a , 2 ^a , 3 ^a | |

(1)- na segunda época a cultivar está indicada para semeadura em locais de temperaturas mais amenas e em solos de boa fertilidade.

(2)- cultivar indicada preferencialmente para as regiões de altitude superior a 200 metros e em solos de média e alta fertilidade.

(3)- cultivares se encontram em fase de registro para o Estado.

(4)- no Distrito Federal não é indicado o cultivo do feijoeiro comum na segunda época, em função da ocorrência do mosaico dourado.

Obs: para detalhamento dos meses de semeadura para cada época, consultar a Tabela 21, na página 32.

Tabela 29. Características das cultivares de feijoeiro comum indicadas para os Estados da Região Central-brasileira.

| <i>Cultivar</i> | <i>Ciclo (dias)</i> | <i>Grupo Comercial</i> | <i>Massa de 100 grãos (g)</i> | <i>Porte</i> | <i>Tipo de Planta</i> |
|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|
| Aporé | 90 | Carioca | 21,0 | Semi-ereto | II/III |
| Bambuí | 85 | Mulatinho | 22,4 | Semi-ereto | II/III |
| BRS Campeiro | 85 | Preto | 25,4 | Ereto | II |
| BRS Grafite | 90 | Preto | 25,2 | Ereto | II |
| BRS Horizonte | 85 | Carioca | 27,7 | Ereto | II |
| BRS Marfim | 89 | Mulatinho | 26,6 | Semi-ereto | II |
| BRS Pitanga | 83 | Roxinho | 20,3 | Ereto | II |
| BRS Pontal | 87 | Carioca | 26,1 | Semi-ereto | II/III |
| BRS Radiante | 80 | Manteigão/Rajado | 43,5 | Ereto | I |
| BRS Requite | 87 | Carioca | 24,0 | Semi-ereto | II/III |
| BRS Supremo | 83 | Preto | 24,6 | Ereto | II |
| BRS Timbó | 87 | Roxinho | 19,3 | Semi-ereto | II/III |
| BRS Valente | 90 | Preto | 21,5 | Ereto | II |
| BRS Vereda | 93 | Rosinha | 26,3 | Semi-ereto | II |
| BRSMG Talismã | 85 | Carioca | 26,0 | Prostrado | III |
| Carioca | 90 | Carioca | 26,0 | Prostrado | III |
| Carioca MG | 90 | Carioca | 21,0 | Ereto | III |
| Carioca Precoce | 80 | Carioca | 22,0 | Semi-ereto | II |
| Corrente | 80 | Mulatinho | 23,2 | Semi-ereto | II/III |
| Diamante Negro | 92 | Preto | 21,3 | Ereto | II |
| Emgopa 201 - Ouro | 90 | Jalinho | 19,0 | Ereto | II |
| FTS Magnífico | 90 | Carioca | 23,0 | Semi-ereto | II |
| FTS Soberano | 84 | Preto | 22,6 | Ereto | II |
| IAC Carioca | 90 | Carioca | 22,7 | Prostrado | III |
| IAC Carioca Eté | 90 | Carioca | 23,8 | Semi-ereto | II |
| IAC Carioca Pyatã | 98 | Carioca | 25,4 | Semi-ereto | II |
| IAC Carioca Tybatã | 90 | Carioca | 23,2 | Semi-ereto | II |
| IAC Una | 97 | Preto | 23,5 | Ereto | II |
| IPA 7419 | 92 | Mulatinho | 24,0 | Semi-ereto | II/III |
| IAPAR 31 | 93 | Carioca | 18,4 | Ereto | II |
| IAPAR 81 | 92 | Carioca | 25,1 | Ereto | II |
| IPR Juriti | 89 | Carioca | 25,7 | Ereto | II |
| IPR Uirapuru | 86 | Preto | 24,6 | Ereto | II |
| Jalo EEP 558 | 80 | Manteigão/Jalo | 39,0 | Prostrado | III |
| Jalo Precoce | 75 | Manteigão/Jalo | 35,5 | Ereto | II |
| Meia Noite | 90 | Preto | 24,0 | Ereto | II |
| Ouro Branco | 80 | Manteigão/Branco | 50,0 | Ereto | I |
| Ouro Negro | 85 | Preto | 26,0 | Prostrado | III |
| Pérola | 86 | Carioca | 27,0 | Semi-ereto | II/III |
| Rio Tibagi | 95 | Preto | 19,0 | Ereto | II |
| Roxo 90 | 90 | Roxinho | 22,0 | Prostrado | III |
| Rudá | 90 | Carioca | 19,4 | Semi-ereto | II/III |
| TPS Bonito | 94 | Carioca | 20,3 | Semi-ereto | II |
| TPS Nobre | 91 | Preto | 20,1 | Ereto | II |
| Varre-Sai | 90 | Preto | 17,3 | Ereto | II |
| Vermelho 2157 | 90 | Vermelho | 22,0 | Semi-ereto | II |
| Xamego | 86 | Preto | 17,3 | Ereto | II |

Implantação da lavoura

Tratamento de sementes

As sementes devem ser tratadas com fungicidas e inseticidas. Os fungicidas protegem as sementes antes da sua germinação, do ataque de patógenos, que por ventura estejam aderidos a elas, e dos existentes no solo, nas suas proximidades, além da proteção às plântulas e às 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 na aquisição de sementes.

Consumo de sementes

Este depende da cultivar (massa de 100 sementes), do espaçamento, da densidade e do poder germinativo; podendo variar de 45 a 120 kg/ha. O valor exato pode ser facilmente obtido por meio da fórmula a seguir.

$$Q = \frac{D \times P \times 10}{PG \times E}$$

Onde:

Q = quantidade de sementes em kg/ha
D = número de plantas por metro
P = massa de 100 sementes, em gramas
PG = poder germinativo, em %
E = espaçamento entre fileiras, em m.

Espaçamento entre fileiras

Para lavouras comerciais de produção de grãos recomenda-se de 40 a 60 cm entre fileiras. Para cultivares de ciclo precoce e/ou eretas, com pouca ramificação deve-se utilizar espaçamentos menores, 40 a 50 cm, enquanto que para outras que ramificam de 50 a 60 cm.

Densidade de semeadura

Recomenda-se que no final do ciclo da cultura esta tenha de 10 a 12 plantas por metro. Portanto, todos os cuidados devem ser seguidos para que isso seja conseguido, como poder germinativo das sementes a serem utilizadas e a regulagem

da semeadora, que, normalmente, deve ser regulada para distribuir de 12 a 18 sementes por metro de linha. Após a emergência, a lavoura deve ficar no mínimo com 200 a 250 mil plantas/ha. A uniformidade na distribuição das plantas na linha é de importância fundamental na produtividade e, para que isso seja obtido, deve-se ter cuidados especiais principalmente em áreas com semeadura direta.

Profundidade da semente

Em geral recomenda-se utilizar 3-4 cm de profundidade em solos argilosos ou úmidos e 5-6 cm em solos arenosos. Profundidades maiores atrasam a emergência das plântulas, as colocam mais expostas ao ataque de doenças e podem danificar os cotilédones. Também é importante utilizar uma semeadora que coloque o adubo ao lado e abaixo da semente.

Velocidade da máquina

A semeadora deve deslocar a uma velocidade de 5 km/h.

Manejo de plantas daninhas

As plantas daninhas causam danos à cultura do feijoeiro por concorrer por água, nutrientes, luz, por ter espécies hospedeiras de doenças e por dificultar a colheita. Portanto, é fundamental que a cultura seja mantida no limpo durante todo seu ciclo, mas o período em que ela é mais prejudicada pela competição com as plantas daninhas vai dos 15 aos 30 dias após a emergência.

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

Controle cultural e preventivo

Dentre as medidas preventivas estão:

- a. Evitar o uso de sementes contaminadas com propágulos de plantas daninhas;
- b. rotação de culturas não envolvendo outra leguminosa. Essa prática é essencial para o sucesso da cultura, entre outros fatores, pela redução da ocorrência de certas espécies de plantas daninhas;
- c. no plantio convencional realizar a gradagem o mais próximo possível do momento da semeadura;

- d. na semeadura direta realizar a dessecação no momento oportuno e procurando ter o máximo de eficiência, isto é, evitar a ocorrência de áreas não desseccadas;
- e. utilizar espaçamento correto entre as linhas para promover o rápido fechamento das entrelinhas e diminuir a incidência de luz nas plantas daninhas.
- f. utilizar sementes de boa qualidade o que irá proporcionar lavouras sem falhas,
- g. utilizar máquinas que façam uma distribuição uniforme das sementes; e
- h. solo bem preparado que possibilite realizar um plantio sem obstáculos para a distribuição das sementes.

Controle mecânico

Podem ser realizados por meio de capina manual e por meio de cultivadores a tração animal e mecânica. Esse método não é aplicável a grandes áreas, pela dificuldade de operacionalização.

Controle químico

O controle químico é o mais recomendado atualmente. De um modo geral, é mais barato e tem maior flexibilidade. A dificuldade é que essa é uma operação que exige conhecimentos tecnológicos. É preciso ler com atenção e utilizar as recomendações preconizadas pelos fabricantes. Os produtos disponíveis no mercado podem ser utilizados em pré-plantio, em pré-emergência e pós-emergência. Todos eles, se corretamente aplicados, podem ser muito eficazes.

Os produtos disponíveis, especialmente quando as condições climáticas são favoráveis, causam fitotoxidez, mesmo utilizando as doses recomendadas pelo fabricante. Contudo, na maioria dos casos, as plantas se recuperam rapidamente do dano causado pelo produto químico, não chegando a afetar a produção.

Uma relação de produtos químicos disponíveis para o controle de plantas daninhas é mostrada na Tabela 30, no entanto é necessário verificar se o produto a ser utilizado é cadastrado no Estado. A alternância de produtos é uma prática que deve ser utilizada como forma de evitar a resistência das plantas daninhas.

Nas Tabelas 31 e 32 são mostradas diversas espécies de plantas daninhas e sua suscetibilidade a vários herbicidas recomendados. Deve-se salientar que o sucesso da operação depende da correta aplicação no que se refere às condições climáticas e de manejo, época certa de aplicação e estágio da planta daninha, quando for o caso.

Tabela 30. 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 ⁻¹ | Observações |
|-------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|
| Bentazon | Besagran | S A 600 g/L | Pós | Folhas Largas | 1,2 a 1,5 L | Aplicar no feijão no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, 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 0,9 L | Aplicar no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, ees gramíneas até 3 perfinhos |
| Imazamox | Sweeper | DG 700 g/L | Pós | Folhas Largas | 42 g | Aplicar no feijão no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%. Usar adjuvante. Permite plantio de milho sequencial. |
| Fluazifop-p-butyl | Fusliade | CE 125 g/L | Pós | Gramíneas | 1,5 a 2,0 L | Aplicar quando a cultura tiver até quatro folhas e as gramíneas no início do desenvolvimento, até 3 perfinhos. |
| Fluazifop-p-butyl + Fomesafen | Robust | 250 + 250 g/L | Pós | Gramíneas e folhas largas | 0,8 a 1,0 L | Aplicar no feijão no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%. Usar adjuvante. Com possibilidade de desenvolver toxicidade ao milho |
| Fomesafen | Flex | SA 250 g/L | Pós | Folhas Largas | 0,9 a 1,0 L | Aplicar no feijão no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%. Usar adjuvante. Com 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 | Poast | CE 184 g/L | Pós | Gramíneas | 1,25 L | Aplicar com as invasoras no estágio de 1 a 3 folhas, com solo úmido. Usar adjuvante. |
| Trituralin | Premetlin | 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. Gramíneas e algumas folhas largas |
| Perequet + Bentazon | Pramato | SA 30+48g/L | Pós | Gramíneas e algumas folhas largas | 1,50 a 2,5 L | Aplicar no feijão no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%. Usar adjuvante. |
| Tpraloxidim | Aramo | CE 200g/L | Pós | Gramíneas | 0,375 a 0,50 L | Aplicar com as invasoras no estágio de 1 a 3 folhas, com solo úmido. Usar adjuvante. |
| Imazamox + Bentazon | Amplio | CS 28+600g/L | Pós | Folhas largas | folhas largas 40 a 60g/ha | Aplicar no feijão no estágio de 1 ^o ao 3 ^o folha trifoliadas, 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 |

Fonte: Adaptado de Cobucci et al. (1999).

Tabela 31. Suscetibilidade das principais plantas daninhas de folhas estreitas a alguns herbicidas registrados para a cultura do feijoeiro.

| Nome Científico | Nome comum | 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 | | 6 | 7 | | 8 | | 9 |
|-------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | i | t | i | t | - | i | t | i | t | - | - | i | t | - | |
| <i>Braquiaria decumbens</i> | Braquiária | T | T | S | M | M | A | S | T | T | S | A | A | S | A | A |
| <i>Braquiaria plantaginea</i> | Capim marmelada | T | T | A | A | S | A | S | T | T | S | A | A | S | A | A |
| <i>Cenchrus echinatus</i> | Capim carrapicho | T | T | A | A | - | A | A | P | T | A | S | A | A | A | A |
| <i>Cynodon dactylon</i> | Gramma seda | P | T | S | M | - | - | - | P | T | P | P | M | M | P | P |
| <i>Cyperus rotundus</i> | Tiririca | P | P | T | T | S | - | - | P | P | S | P | T | T | P | P |
| <i>Digitaria horizontalis</i> | Capim colchão | T | T | A | A | - | A | A | P | T | A | S | A | S | A | A |
| <i>Echinochloa crusgali</i> | Capim arroz | T | T | A | A | - | - | - | T | T | A | S | A | A | A | A |

Observações:

1 – bentazon; 2 – clethodim; 3 – imazamox; 4 – fluzifop-p-butil; 5 – fomesafen; 6 – metalachlor; 7 – pendimethalin; 8 – sethoxidin; 9 – trifluralin.

A – Altamente suscetível (acima de 95% de controle); S – suscetível (de 85 a 95% de controle); M – medianamente suscetível (de 50 a 85% de controle); P – pouco suscetível (menos de 50% de controle); T – tolerante (0% de controle); - sem informação; i – pós emergência inicial até o perfilhamento para gramíneas; t – pós-emergência tardia, um a quatro perfilhos para gramíneas.

Tabela 32. Suscetibilidade das principais plantas daninhas de folhas largas a alguns herbicidas registrados para a cultura do feijoeiro.

| Nome Científico | Nome comum | 1 | | 2 | | 3 | 4 | | 5 | | 6 | 7 | | 8 | | 9 |
|---------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | i | t | i | t | - | i | t | i | t | - | - | i | t | - | |
| <i>Acanthospermum australe</i> | Carrapicho rasteiro | S | M | T | T | S | T | T | S | M | S | P | T | T | - | - |
| <i>Acanthospermum hispidum</i> | Carrapicho carneiro | S | M | T | T | A | T | T | A | S | M | T | T | T | - | - |
| <i>Ageratum conyzoides</i> | Mentrasto | A | S | T | T | - | T | T | A | M | M | P | T | T | - | - |
| <i>Alternanthera tenella</i> | Apaga fogo | P | P | P | P | A | T | T | A | M | S | S | P | T | - | - |
| <i>Amaranthus deflexus</i> | Caruru | S | M | T | T | S | T | T | A | S | S | A | T | T | - | - |
| <i>Amaranthus spinosus</i> | Caruru de espinho | S | M | - | - | A | T | T | A | S | M | A | T | T | - | - |
| <i>Amaranthus viridis</i> | Caruru de mancha | S | M | - | - | A | T | T | A | S | M | A | T | T | - | - |
| <i>Bidens pilosa</i> | Picão preto | S | M | T | T | S | T | T | S | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Senna obtusifolia</i> | Fedegoso | P | P | T | T | - | T | T | S | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Senna occidentalis</i> | Fedegoso | P | P | T | T | - | T | T | M | P | P | P | T | T | - | - |
| <i>Chenopodium album</i> | Ançarinha branca | S | S | T | T | - | T | T | S | - | S | M | T | T | - | - |
| <i>Chenopodium ambrosioides</i> | Erva de Santa Maria | S | S | T | T | - | T | T | A | S | S | M | T | T | - | - |
| <i>Commelina benghalensis</i> | Trapoeiraba | S | M | T | T | S | T | T | S | M | S | P | T | T | - | - |
| <i>Emilia sonchifolia</i> | Falsa serralha | M | M | T | T | T | T | T | A | S | S | S | T | T | - | - |
| <i>Galinsoga parviflora</i> | Botão de ouro | S | M | T | T | - | T | T | A | S | S | M | T | T | - | - |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | Leiteiro | P | P | T | T | A | T | T | S | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Hyptis lophanta</i> | Catirina | M | M | T | T | - | T | T | A | S | M | P | T | T | - | - |
| <i>Hyptis suaveolens</i> | Bamburral | M | P | T | T | A | T | T | A | S | M | M | T | T | - | - |
| <i>Ipomea acuminata</i> | Corde de viola | A | S | T | T | - | T | T | M | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Ipomea grandifolia</i> | Corde de viola | S | M | T | T | S | T | T | S | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Ipomea hederifolia</i> | Corde de viola | S | - | T | T | - | T | T | S | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Ipomea purpúrea</i> | Corde de viola | S | M | T | T | - | T | T | S | M | P | P | T | T | - | - |
| <i>Lepidium virginicum</i> | Mastruço | A | S | T | T | - | T | T | S | M | M | M | T | T | - | - |
| <i>Oxalis latifolia</i> | Trevo | M | M | T | T | - | T | T | M | P | - | M | T | T | - | - |
| <i>Portulaca oleracea</i> | Beldroega | S | S | T | T | A | T | T | S | S | S | A | T | T | - | - |
| <i>Raphanus raphanistrum</i> | Nabiça | S | M | T | T | A | T | T | A | S | M | S | T | T | - | - |

Continua...

Tabela 32. Continuação

| Nome Científico | Nome comum | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
|--------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | i | t | i | t | - | i | t | i | t | i | t | - | i | t | - | i | t | - |
| <i>Richardia brasiliensis</i> | Poaia branca | M | P | T | T | S | T | T | A | S | S | M | T | T | - | | | | |
| <i>Sida cordifolia</i> | Guanxuma | S | - | T | T | - | T | T | M | M | M | P | T | T | - | | | | |
| <i>Sida rhombifolia</i> | Guanxuma | A | S | T | T | S | T | T | M | M | M | P | T | T | - | | | | |
| <i>Sida santaremnensis</i> | Guanxuma | S | M | T | T | - | T | T | - | - | S | P | T | T | - | | | | |
| <i>Sida spinosa</i> | Guanxuma | A | S | T | T | - | T | T | - | - | M | P | T | T | - | | | | |
| <i>Sinapsis arvensis</i> | Mostarda | S | S | T | T | - | T | T | S | M | - | M | T | T | - | | | | |
| <i>Solanum sisymbirifolium</i> | Joá | P | P | T | T | - | T | T | M | P | P | P | T | T | - | | | | |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | Serralha | S | M | T | T | T | T | T | S | M | P | S | T | T | - | | | | |
| <i>Waltheria americana</i> | Malva veludo | S | M | T | T | - | T | T | - | - | P | P | T | T | - | | | | |

Observações:

1 – bentazon; 2 – clethodim; 3 – imazamox; 4 – fluzifop-p-butil; 5 – fomesafen; 6 – metalachlor; 7 – pendimethalin; 8 – sethoxidin.

A – Altamente suscetível (acima de 95% de controle); S – suscetível (de 85 a 95% de controle); M – medianamente suscetível (de 50 a 85% de controle); P – pouco suscetível (menos de 50% de controle); T – tolerante (0% de controle); - sem informação; i – pós emergência inicial (duas a quatro folhas); t – pós-emergência tardia (quatro a oito folhas).

Doenças

O feijoeiro comum é cultivado durante todo o ano numa grande diversidade de ecossistemas, o que faz com que inúmeros fatores tornem-se limitantes à sua produção. Entre estes fatores um dos que mais reduzem a produtividade e a produção desta leguminosa, são as doenças. O feijoeiro comum é hospedeiro de inúmeras doenças de origem fúngica, bacteriana, virótica e aquelas cujos agentes causais são os nematóides. A importância de cada doença varia segundo o ano, a época, o local e a cultivar utilizada. As chuvas freqüentes e a alta umidade relativa do ar aliadas à patogenicidade dos agentes causais e à suscetibilidade das cultivares favorecem a ocorrência de doenças nesta cultura, podendo ocasionar perdas elevadas, o que justifica medidas apropriadas e econômicas de controle das mesmas.

Dentre as medidas de controle, a utilização de cultivares resistentes é, sem dúvida, a forma mais eficaz e econômica para o produtor. O uso da resistência genética deve ser utilizado junto com medidas que compõem o controle integrado de doenças e que devem fazer parte do sistema de produção. Ademais, este tipo de controle, é inócuo tanto para o ambiente como para o produtor e para o consumidor. Porém, as cultivares disponíveis para o agricultor não apresentam resistência a todas as doenças. Assim, outras medidas de controle como as práticas culturais (rotação de culturas, eliminação de hospedeiros

secundários, época de semeadura, etc) e o controle químico (tratamento de sementes e pulverização foliar) devem, muitas vezes, serem implementadas para se obter sucesso com a lavoura.

As principais doenças e seus agentes causais que ocorrem na cultura do feijoeiro comum na Região Central-brasileira podem ser observados na Tabela 33.

Tabela 33. Principais doenças do feijoeiro comum que ocorrem na Região Central-brasileira e seus agentes causais.

| Doença | Agente causal |
|--|--|
| Doenças causadas por fungos que sobrevivem na parte aérea | |
| Antracnose | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> |
| Ferrugem | <i>Uromyces appendiculatus</i> |
| Mancha angular | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> |
| Mancha de alternária | <i>Alternaria</i> spp. |
| Mancha de ascoquita | <i>Ascochita</i> spp. |
| Oídio | <i>Erysiphe polygoni</i> |
| Sarna | <i>Colletotrichum dematium</i> f. <i>truncata</i> |
| Doenças causadas por fungos que sobrevivem no solo | |
| Mela ou Murcha da teia micélica | <i>Rhizoctonia solani</i> (<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> |
| Doenças causadas por bactéria | |
| Crestamento bacteriano comum | <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> |
| Murcha de curtobacterium | <i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i> |
| Doenças causadas por vírus | |
| Mosaico comum | <i>Bean common mosaic virus</i> |
| Mosaico dourado | <i>Bean golden mosaic virus</i> |
| Doenças causadas por nematóides | |
| Nematóide das galhas | <i>Meloidogyne javanica</i> . |
| | <i>Meloidogyne incognita</i> |
| Nematóides das lesões | <i>Pratylenchus brachyurus</i> |
| Outras doenças | |
| Carvão | <i>Microbotryum phaseoli</i> n. sp. |
| Ferrugem asiática | <i>Phakopsora pachyrhizi</i> |
| Fogo selvagem | <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> |

Sintomas das principais doenças

Doenças causadas por fungos da parte aérea

Antracnose

A doença manifesta-se em todas as partes aéreas da planta. Na face inferior das folhas, sobre as nervuras, aparecem manchas alongadas, primeiramente de cor avermelhada a púrpura e, mais tarde, pardo-escuro, estendendo-se ligeiramente no tecido circundante e, geralmente, à face superior. Os pecíolos e caules podem apresentar cancos, sendo que nestes e nas lesões das nervuras, ocorre a esporulação do fungo que constitui o inóculo secundário. A fase mais característica da doença apresenta-se nas vagens, as quais podem ser infectadas pouco depois de iniciada a sua formação. Nestas, as lesões desenvolvem-se a partir de pequenas manchas pardas, as quais dão origem a cancos deprimidos, delimitados por um anel preto, levemente protuberante, rodeado por um bordo café-avermelhado. Quanto aos cancos, as sementes freqüentemente são afetadas, apresentando lesões marrons ou avermelhadas. As plântulas provenientes de tais sementes geralmente apresentam cancos escuros nos cotilédones.

O controle desta enfermidade através da resistência genética, do tratamento químico tanto das sementes como da pulverização da parte aérea, pode ser observado nas Tabelas 40, 41 e 42.

Ferrugem

A ferrugem é, hoje, uma doença menos importante do que foi no passado. Ocorre mais freqüentemente nas folhas mas pode ser encontrada também nas vagens e hastes. Os primeiros sintomas podem ser observados na parte inferior das folhas, como manchas pequenas, esbranquiçadas e levemente salientes. Estas manchas aumentam de tamanho até produzirem pústulas maduras, de cor marrom-avermelhada, onde são encontrados os uredósporos. Nas cultivares muito suscetíveis, além de um halo clorótico, que rodeia a pústula primária, pode ser formado um anel de pústulas secundárias.

A maioria das cultivares recomendadas apresenta bom nível de resistência a esta doença.

O controle desta enfermidade através da resistência genética, e do tratamento químico por meio da pulverização da parte aérea, pode ser observado nas Tabelas 40 e 42.

Mancha angular

É uma das principais doenças do feijoeiro comum em todos os Estados que compõem a Região do Brasil Central. A mancha angular ocorre tanto nas folhas como nas vagens, caules e ramos. É mais comum e facilmente identificada nas folhas. As primeiras lesões podem aparecer nas folhas primárias, apresentando conformação mais ou menos circular, de cor castanho-escura, com halos concêntricos. Nas folhas trifolioladas o sintoma mais evidente, como o próprio nome da doença indica, é o aparecimento de lesões de formato angular, delimitadas pelas nervuras, inicialmente de coloração cinzenta tornando-se, posteriormente, castanhas. Entretanto, dependendo da combinação patótipo-cultivar as manchas nas folhas trifolioladas podem também apresentar-se arredondadas ou com halos concêntricos. Nas vagens, as lesões são, a princípio, superficiais, de coloração castanho-avermelhada, quase circulares, com os bordos escuros. O tamanho das lesões é variável e, quando numerosas, coalescem, cobrindo toda a largura da vagem. Nos caules, ramos e pecíolos, as plantas podem apresentar lesões alongadas de cor castanho-escura. Sob condições de alta umidade, pode ser observada, na face inferior das folhas, nas vagens, nos caules e nos pecíolos, uma eflorescência de cor cinza-escura a negra, formada pela frutificação do fungo. Estas frutificações compreendem o synnema, que é formado por um grupo de hifas eretas, os conidióforos, em cujas extremidades são formados os conídios.

O controle desta enfermidade através da resistência genética e do tratamento químico por meio da pulverização da parte aérea, pode ser observado nas Tabelas 40 e 42.

Mancha de alternaria

A mancha de alternária tem sido considerada uma doença de ocorrência esporádica. Produz nas folhas pequenas manchas de cor pardo-avermelhada, rodeadas por um bordo mais escuro, as quais crescem lentamente, formando anéis concêntricos. Posteriormente tornam-se quebradiças, e o centro da lesão se desprende. O fungo é transmitido pela semente.

Pouco se conhece com relação ao controle genético da mancha de alternária. Conseqüentemente, quando for necessário, o controle desta doença deve ser realizado aplicando-se fungicidas na parte aérea das plantas.

O controle desta enfermidade através do tratamento químico tanto das sementes como da pulverização da parte aérea das plantas, pode ser observado nas Tabelas 41 e 42.

Mancha de ascoquita

Esta doença adquire maior importância em regiões frias e úmidas. Na Região Central-brasileira ocorre esporadicamente nos Estados de São Paulo e Espírito Santo. Os sintomas aparecem primeiramente nas folhas como lesões pardo-escuras a pretas, circulares, que vão aumentando de tamanho, formando anéis concêntricos. Na parte central das manchas notam-se pequenas pontuações escuras, que são os corpos frutíferos (picnídios) do fungo. O patógeno produz lesões, também, nas hastes, pecíolos e pedúnculos das vagens, muitas vezes circundando o órgão afetado e redundando na morte da parte acima desta região. Nas vagens, as lesões velhas apresentam anéis característicos, resultantes do crescimento do fungo.

Pouco se conhece sobre o controle químico e sobre a resistência genética das cultivares de feijoeiro comum recomendadas para a Região Central-brasileira com relação à mancha de ascoquita. Porém, o controle desta enfermidade através do tratamento químico da parte aérea das plantas, pode ser observado na Tabela 42.

Oídio

É uma doença de importância secundária em diversos Estados da Região Central-brasileira, apresentando maior intensidade em algumas safras. Manifesta-se nas folhas, hastes e vagens. Os primeiros sintomas são manchas verde-escuras na parte superior das folhas, que posteriormente se cobrem de massa branco-acinzentada, de aspecto pulverulento, constituída de micélio e esporos do fungo. Em infecções severas, as folhas podem ficar retorcidas e pode ocorrer desfolhamento. Os ramos podem, também, ficar cobertos pelas estruturas do fungo. Quando a doença ataca as vagens elas se deformam, podendo atrofiar-se e cair antes da sua maturação.

De maneira geral, as cultivares de hábito determinado apresentam-se mais suscetíveis ao oídio que as de hábito indeterminado. Em São Paulo, as cultivares do grupo manteiga apresentam maior suscetibilidade à doença.

O controle químico através da pulverização da parte aérea, pode ser observado na Tabela 42.

Sarna

A sarna do feijoeiro comum é uma doença que foi identificada recentemente na cultura, podendo causar perdas em até 100% da lavoura. Encontra-se distribuída, principalmente, nos Estados de Goiás e Minas Gerais. Até o momento, não foi possível reproduzir os sintomas da doença em condições controladas.

Os primeiros sintomas da sarna, observados no campo, podem iniciar-se ainda no estágio de plântula com a formação de uma zona de tecido mais clara pouco acima da região do colo da planta. À medida que a doença se desenvolve, este tecido torna-se necrosado apresentando uma coloração castanha. Estas lesões crescem no sentido longitudinal do caule e aumentam de tamanho podendo tomar todo o seu diâmetro. Posteriormente, nas áreas necrosadas pode ser observado um grande número de acérvulos, que são estruturas de reprodução assexual do patógeno. Quando estes sintomas ocorrem, as plantas murcham e morrem. Nas vagens, surgem pequenas manchas negras, as quais também contém os acérvulos do fungo.

Por ser uma doença que surgiu recentemente na cultura do feijoeiro comum, ainda não são conhecidas as medidas de controle. Entretanto, a maioria das práticas culturais recomendadas para outras doenças, poderão ser de utilidade no controle da sarna. Como o fungo pode ser transmitido pelas sementes, recomenda-se o emprego de sementes de boa qualidade fitossanitária.

As principais características de todas as doenças causadas por fungos da parte aérea encontram-se na Tabela 34.

Tabela 34. Agentes de disseminação, condições favoráveis e forma de sobrevivência dos agentes causais das principais doenças do feijoeiro comum causadas por fungos que sobrevivem na parte aérea.

| <i>Doença</i> | <i>Agentes de disseminação</i> | <i>Condições favoráveis para desenvolvimento</i> | <i>Sobrevivência do patógeno</i> |
|-----------------------------|---|---|---|
| Antracnose | Vento, chuva, insetos, animais, implementos agrícola, sementes | Temperatura entre 13° C a 28° C Alta umidade | Sementes, restos de cultura, algumas espécies de <i>Phaseolus</i> , <i>Vigna unguiculata</i> , <i>Vicia faba</i> e muitas espécies de leguminosas |
| Ferrugem | Vento, insetos, implementos agrícola, animais | Temperatura entre 17° C a 27° C, alta umidade | Restos de cultura |
| Manojo angular | Vento, chuva, insetos, sementes e partículas de solo infestadas | Temperatura entre 16° C a 28° C Alta umidade intercalada com baixa umidade e sistema agrícola utilizado | Sementes, restos de cultura, <i>Pisum sativum</i> , algumas espécies de <i>Phaseolus</i> e <i>Vigna</i> |
| Mancha de alternária | Vento, insetos, chuva, animais, sementes | Temperatura entre 16° C a 28° C, Alta umidade | Sementes e restos culturais |
| Mancha-de-ascoquita | Sementes | Temperatura entre 16 e 26° C, alta umidade | Sementes e restos culturais |
| Oídio | Vento, chuva, insetos | Temperatura moderada, entre 20° C a 25° C e baixa umidade relativa do ar e do solo | Restos de cultura do feijoeiro e de inúmeras espécies de plantas |
| Sarna | Sementes, chuva acompanhada de vento, implementos agrícola | Altas temperaturas (28° C), alta umidade relativa, plantio de feijão após a cultura do milho e do sorgo | Sementes e restos de cultura |

Doenças causadas por fungos que sobrevivem no solo

Mela ou Murcha da teia micélica

O agente causal da mela afeta toda a parte aérea da planta e apresenta dois tipos de sintomas: o produzido por micélio e escleródios e o produzido por basidiósporos. No primeiro, os sintomas nas folhas aparecem como pequenas manchas aquosas, de cor mais clara que a parte sadia, variando de verde acinzentado a castanho, rodeada de bordos escuros, parecendo ser o resultado de escaldadura. À medida que as lesões crescem, juntam-se uma às outras cobrindo toda a extensão da folha. O fungo produz micélio de cor castanha, o qual cresce a partir das manchas até a folhagem sadia, podendo cobrir toda a planta se as condições ambientais forem favoráveis. Nestas condições, numerosos esclerócios pequenos, de cor castanha são formados. No segundo caso, durante os períodos de alta umidade, desenvolvem-se na folhagem lesões pequenas, circulares, de cor castanho-avermelhada, mais clara no centro, originadas da infecção por basidiósporos. Nas vagens, as lesões são de cor castanho-escura, mais ou menos circulares, deprimidas e delimitadas por bordos escuros. As sementes podem, também, ser afetadas.

Mofo branco

O mofo branco é a doença mais destrutiva do feijoeiro comum, entre aquelas causadas por fungos que habitam o solo. Tem sido limitante em áreas irrigadas durante o cultivo desta leguminosa no outono-inverno, podendo levar o agricultor ao abandono das mesmas. Recentemente, tem sido observado, também, em feijoeiro cultivado na safra das águas. A doença afeta os ramos, as folhas e as vagens, principalmente as próximas do solo. Seu início ocorre a partir de apotécios (estruturas em forma de taça) formados a partir de escleródios localizados na superfície ou em até 5 cm de profundidade no solo. Os esporos lançados pelos apotécios infectam inicialmente as flores em senescência que, ao caírem sobre as hastes e as folhas, formam pequenas manchas aquosas. O micélio do fungo, sob condições favoráveis, cresce rapidamente formando uma massa branca de aspecto cotonoso, onde se formam corpos duros e pretos que são os escleródios. As vagens podem, também, serem afetadas pela doença.

Os princípios ativos utilizados no controle químico desta enfermidade podem ser observados na Tabela 42.

Murcha de fusário

Normalmente, esta doença apresenta-se sob condições de campo, na forma de reboleiras. Manifesta-se por perda de turgescência, amarelecimento, seca e queda progressiva das folhas, começando pelas inferiores, podendo afetar toda a planta ou somente parte dela. Cortando-se a haste das plantas afetadas, torna evidente uma descoloração vascular (escurecimento dos vasos). Sob condições de alta umidade, as plantas mortas apresentam, na base do caule, o micélio e as frutificações do patógeno. Pode produzir lesões aquosas nas vagens, contaminando as sementes.

O controle desta enfermidade é realizado principalmente com o uso de cultivares resistentes.

Podridão cinzenta do caule

Quando as plântulas são infectadas precocemente, seja por proceder de semente contaminada ou pelos escleródios e/ou micélio do fungo que sobreviveram no solo, apresentam cancrios pretos, deprimidos, com margens bem definidas, freqüentemente com anéis concêntricos, os quais podem rodear completamente o caule. Acima da lesão, a plântula amarelece e murcha, e pode quebrar-se ao nível da mesma. Em plantas já desenvolvidas, a doença progride mais lentamente, causando raquitismo, clorose e desfolhamento prematuro, particularmente do lado onde localiza a lesão, na qual podem aparecer massas de escleródios. O centro da lesão torna-se cinza e aparecem numerosos corpos frutíferos pretos, macroscópicos, porém de menor tamanho que os escleródios, denominados picnídios. As vagens em contato com o solo contaminado são invadidas pelo fungo, infectando as sementes.

O controle desta enfermidade através do controle químico, via tratamento de sementes, pode ser observado na Tabela 41.

Podridão do colo

Os sintomas iniciais aparecem na região do colo da planta, ao nível do solo, como manchas escuras, encharcadas, estendendo-se pela raiz principal e produzindo uma podridão cortical, freqüentemente recoberta por um micélio branco, no qual se

desenvolvem numerosos escleródios pardos do tamanho de um grão de mostarda. Na parte aérea, as plantas apresentam amarelecimento e desfolhação dos ramos superiores e uma murcha repentina que conduz à seca total.

O controle desta enfermidade através do controle químico pode ser observado nas Tabelas 41 e 42.

Podridão radicular de rizoctonia (Tombamento)

Quando a infecção ocorre no estágio de plântula, o fungo produz lesões necróticas, ocasionando um estrangulamento na base do caule o que resulta em tombamento. À medida em que os tecidos da planta envelhecem, aumenta a resistência desenvolvendo, nas raízes e na base do caule, cancras alongados no sentido longitudinal, de cor pardo-avermelhada e com bordos bem definidos. O fungo pode infectar as vagens em contato com o solo, produzindo lesões deprimidas, de cor parda, bem delimitadas. As sementes afetadas apresentam-se descoloridas. Quando usadas no plantio, podem apodrecer no solo antes da germinação.

O controle desta enfermidade através do controle químico, via tratamento de sementes, pode ser observado na Tabela 41.

Podridão radicular seca

A podridão ocasionada pelo fungo é caracterizada pela presença de lesões avermelhadas na raiz e na parte inferior do caule, de tamanho e margens indefinidos tornando-se mais tarde pardo-escuras, acompanhadas de fissuras longitudinais. Como consequência do progresso da infecção na raiz principal, as raízes laterais morrem. Entretanto, a planta pode desenvolver raízes secundárias acima da lesão, as quais podem sustentá-la sob condições climáticas favoráveis. Em geral, estas plantas não morrem e a produção da cultura, pode ser negativamente afetada.

O controle desta enfermidade através do controle químico, via tratamento de sementes, pode ser observado na Tabela 41.

As principais características das doenças causadas por fungos que sobrevivem no solo encontram-se descritas na Tabela 35.

Tabela 35. Agentes de disseminação, condições favoráveis e forma de sobrevivência dos agentes causais das principais doenças do feijoeiro comum causadas por fungos que sobrevivem no solo.

| <i>Doença</i> | <i>Agentes de disseminação</i> | <i>Condições favoráveis para desenvolvimento</i> | <i>Sobrevivência do patógeno</i> |
|--|---|---|--|
| Mela ou Murcha da teia micótica | Vento, chuva, sementes, animais, implementos agrícolas | Temperatura alta e alta umidade do ar e do solo | Escleródios, restos de cultura, ampla gama de hospedeiros |
| Mofo branco | Vento, chuva, sementes, animais, implementos agrícolas | Temperatura entre 20° C a 25° C Alta umidade | Sementes, restos culturais, escleródios e cerca de 400 espécies de plantas |
| Murcha de fusário | Sementes, implementos agrícolas, partículas de solo | Temperatura entre 20° C a 28° C Alta umidade Solo compactado pH do solo abaixo de 6,0 Presença de nematóides- <i>Meloidogyne</i> , principalmente | Sementes, restos culturais e clamidospores |
| Podridão cinzenta do caule | Semente, escleródios, implemento agrícola | Temperatura alta, entre 28° C a 35° C <i>stress</i> hídrico Solo compactado | Sementes, restos culturais, escleródios, ampla gama de hospedeiros |
| Podridão do colo | Água de irrigação, animais, sementes | Temperatura alta, entre 25° C a 30° C Alta umidade relativa (acima de 90%) e solo úmido pH do solo abaixo de 6,0 | Sementes, restos culturais, escleródios, micélio colonizando saprofiticamente a M.O. e mais de 200 espécies de plantas |
| Podridão radicular de rizoctonia (Tombarmento) | Práticas culturais, água de irrigação, vento, sementes infectadas | Temperatura baixa, entre 15 °C a 18° C Alta umidade relativa Solo compactado | Sementes, restos de culturas, escleródios, ampla gama de hospedeiros |
| Podridão radicular seca | Clamidospores, implementos agrícolas, animais, resíduos da cultura. | Temperatura 20 a 32° C, alta umidade no solo, solo compactado, solo ácido, presença de nematóides: <i>Pratylenchus</i> , <i>Meloidogyne</i> | Sementes, restos de culturas, clamidospores, outras espécies de <i>Phaseolus</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Pueraria thunbergiana</i> e <i>Vigna sinensis</i> |

Doenças causadas por bactéria

Crestamento bacteriano comum

Afeta principalmente a parte aérea das plantas. Nas folhas, inicia-se por pequenas manchas úmidas na face inferior, as quais aumentam de tamanho e coalescem, formando extensas áreas pardas, necrosadas. Geralmente, na confluência das áreas necrosadas com os tecidos saudáveis apresentam um estreito halo amarelado. Nas hastes, as manchas são avermelhadas, compridas, estendendo-se ao longo das mesmas. Sob condições de alta umidade, o patógeno pode produzir, nas

lesões, um exudato de cor amarelada. Nas vagens, formam-se manchas encharcadas, posteriormente avermelhadas que freqüentemente se estendem ao longo do sistema vascular, indicando a progressão da bactéria para as sementes. As sementes infectadas podem apresentar-se descoloridas, enrugadas, ou simplesmente não apresentar sintomas visíveis.

O controle desta enfermidade através da resistência genética e da pulverização da parte aérea, pode ser observado nas Tabela 42.

Murcha de curtobacterium

Curtobacterium flaccumfasciens pv. *flaccumfasciens* é um parasita vascular que infecta as plantas através da semente contaminada ou ferimentos/aberturas naturais. Os sintomas iniciais correspondem à presença nas plantas de folhas murchas (flácidas) que ocorrem durante a hora mais quente do dia. As folhas podem voltar à turgescência normal durante os períodos de alta umidade e baixa temperatura mas, normalmente, tornar-se-ão castanhas com a conseqüente murcha e morte da planta. A murcha é o resultado da obstrução dos feixes vasculares, os quais ficam repletos de células da bactéria. O sistema vascular da planta pode apresentar-se enegrecido.

As demais características dessas doenças encontram-se descritas na Tabela 36.

Tabela 36. Agentes de disseminação, condições favoráveis e forma de sobrevivência do agente causal das principais doenças bacterianas da cultura do feijoeiro comum.

| <i>Doença</i> | <i>Agentes de disseminação</i> | <i>Condições favoráveis para desenvolvimento</i> | <i>Sobrevivência do patógeno</i> |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Crestamento bacteriano comum | Vento, chuva, insetos, sementes e animais | Temperatura alta de 28° a 32°C, Alta umidade e chuvas freqüentes | Sementes, restos de cultura, algumas leguminosas e ervas daninhas |
| Murcha de curtobacterium | Sementes, água de irrigação, chuva | Alta temperatura, estresse de umidade e alta umidade | Sementes, restos de cultura, algumas leguminosas e ervas daninhas |

O controle desta enfermidade deve ser realizado por meio do emprego de sementes de boa qualidade e de cultivares resistentes as quais, em breve, estarão à disposição dos agricultores.

Doenças causadas por vírus

Mosaico comum

Os sintomas produzidos por este vírus podem ser divididos em mosaico ou lesões locais, dependendo da cultivar, estirpe do vírus e/ou das condições ambientais. Os sintomas em forma de mosaico são, sem dúvida, os mais freqüentes em nossas condições, manifestando-se, em cultivares infectadas sistemicamente, sob a forma de moteado verde-claro/verde-escuro, na maioria das vezes apresentando rugosidades, empolamento e/ou enrolamento das folhas. Estas folhas, freqüentemente, são menores que as folhas sadias. Os folíolos das plantas infectadas podem apresentar-se com formato mais alongado das extremidades que o das plantas normais. As plantas infectadas apresentam crescimento reduzido e às vezes atrofiamento com deformações nas vagens e botões florais. As vagens podem, ainda, apresentar manchas de coloração verde-escura. As lesões locais podem ser identificadas como manchas necróticas de cor avermelhada a café escura.

Algumas características da doença encontram-se descritas na Tabela 37, e o controle através da resistência genética, pode ser observado na Tabela 40.

Mosaico necrótico

O mosaico comum necrótico pode induzir os mesmos sintomas descritos no item anterior em cultivares suscetíveis, além do sintoma conhecido como necrose sistêmica. Este manifesta-se inicialmente nas folhas como lesões locais, e depois torna-se sistêmico atingindo o meristema apical da planta. As folhas novas murcham, tornando-se de cor verde-opaca e, em pouco tempo, enegrecem. Pode-se, também, observar uma necrose vascular de coloração café-avermelhada a negra, nas raízes, nas folhas, no caule, nos talos e nas vagens. O controle desta doença é realizado através da resistência genética. A reação de necrose sistêmica é um tipo de hipersensibilidade, controlada geneticamente. As plantas que apresentam este tipo de reação à doença não transmitem o vírus pela semente, além de ser imunes ao mosaico comum. O sintoma de necrose sistêmica é suprimido em presença de um gene recessivo que controla a resistência ao vírus do mosaico comum.

Mosaico dourado

Os sintomas tornam-se evidentes quando as plantas apresentam de duas a quatro folhas trifolioladas manifestando-se por um amarelecimento intenso da lâmina foliar, delimitado pela coloração verde das nervuras, dando um aspecto de mosaico. Em cultivares suscetíveis, as folhas novas apresentam-se

fortemente deformadas e, se a infecção ocorrer no estágio de plântula, pode produzir uma forte redução dos internódios e, conseqüentemente, da planta. As vagens das plantas infectadas podem apresentar-se deformadas e manchadas. O vírus do mosaico dourado é transmitido pela mosca branca (*Bemisia tabaci*) biótipos A e B, não sendo transmitido pela semente. Esta doença ocorre com maior intensidade no feijão “da seca”, quando a população da mosca branca, vetora do vírus, é maior. Algumas características da doença encontram-se descritas na Tabela 37. O controle do mosaico dourado envolve a eliminação dos hospedeiros tanto do vírus como da mosca branca, o tratamento químico tanto das sementes como da parte aérea das plantas para controlar a mosca branca (ver item específico sobre o controle da mosca branca) e a época de semeadura.

Tabela 37. Agentes de disseminação, condições favoráveis à disseminação e forma de sobrevivência do agente causal/vetor de algumas doenças causadas por vírus na cultura do feijoeiro comum.

| <i>Doença</i> | <i>Agentes de disseminação</i> | <i>Condições favoráveis para desenvolvimento</i> | <i>Sobrevivência do patógeno</i> |
|-------------------|------------------------------------|--|--|
| Mosaico comum | Pulgões, sementes, pólen, mecânica | Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa | Sementes, outros hospedeiros e restos de cultura de feijoeiro comum infectados |
| Mosaico dourado | Mosca branca | Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa | Hospedeiros alternativos como soja, algodão, tomate e inúmeras ervas daninhas |
| Mosaico necrótico | Idem mosaico comum | Idem mosaico comum | Idem mosaico comum |

Doenças causadas por nematóides

As plantas infectadas pelos nematóides podem mostrar sintomas de definhamento (tamanho reduzido), amarelecimento das folhas ou folhas com coloração anormal, semelhante a sintomas de deficiência nutricional e murcha nas horas mais quentes do dia. No campo, os sintomas ocorrem inicialmente em reboleiras pequenas que, ano após ano, podem atingir grandes extensões.

Nematóides das galhas

Os nematóides mais importantes para a cultura do feijão são *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*, conhecidos como nematóides das galhas radiculares.

O nematóide das galhas pode ser reconhecido facilmente pelo exame do sistema radicular das plantas, no qual produzem alargamentos ou dilatações das raízes, denominadas galhas. Estas podem ser diferenciadas dos nódulos bacterianos de *Bradyrhizobium* por não serem destacáveis das raízes. O sistema radicular torna-se ineficiente na absorção de água e nutrientes, afetando o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

O controle deve envolver um conjunto de medidas associadas, visando principalmente reduzir o nível populacional e impedir a sua multiplicação, visto que estes nematóides possuem uma ampla gama de hospedeiros, dentre os quais o algodão, banana, batata, café, cana-de-açúcar, ervilha, soja, tomate, e outros.

O uso de adubação verde e rotação com plantas que inibem a reprodução dos nematóides é uma medida recomendada. Dentre essas plantas, citam-se leucena, crotalária, mucuna, amendoim, guandu, etc. O plantio de *Tagetes erecta*, *Crotalaria spectabilis*, *Cajanus cajan* e *Mucuna aterrima* para *Meloidogyne incognita* ou *Tagetes patula* e *Crotalaria paulina*, se a espécie dominante for *M. javanica*, pode diminuir o nível populacional dos mesmos no solo.

O alqueive, por pelo menos 14 dias, pode diminuir a população de *M. incognita* se neste período o solo for revolvido e irrigado para expor os ovos e formas juvenis do nematóide ao sol. O conhecimento da reação de cultivares de feijoeiro comum a estes nematóides é escasso e, quando conhecido observa-se que, na sua totalidade, o feijoeiro é suscetível a todas as espécies mencionadas. A exceção é a resistência da cultivar Aporé ao *M. javanica*.

Recomenda-se a limpeza das ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos nas áreas ainda não infestadas.

Não há registro de produto químico recomendado para este patógeno.

Nematóides das lesões

O nematóide *Pratylenchus brachyurus* causador de lesões radiculares é um patógeno de considerável importância econômica devido à sua ampla distribuição geográfica e ao grande número de plantas hospedeiras, como: plantas daninhas, ornamentais, hortaliças, culturas anuais e perenes e essências florestais.

Nas raízes ocorrem lesões necróticas, escuras e alongadas. Inicialmente, essas lesões limitam-se ao córtex e, com a evolução da infecção, aprofundam-se até o cilindro central.

Como medida de controle, a rotação de culturas com espécies não hospedeiras é mais difícil, devido à sua ampla gama de hospedeiros. Entretanto, há registro de que o emprego de *T. erecta*, *T. patula* e *C. paulina* possa diminuir a população de *P. brachyurus*.

As principais características das doenças causadas por nematóides encontram-se descritas na Tabela 38.

Tabela 38. Agentes de disseminação, condições favoráveis de algumas doenças e forma de sobrevivência do agente causal de algumas doenças causadas por nematóides na cultura do feijoeiro comum.

| <i>Doença</i> | <i>Agentes de disseminação</i> | <i>Condições favoráveis para multiplicação</i> | <i>Sobrevivência do patógeno</i> |
|-----------------------------|--|--|--|
| Nematóide das galhas | enxurradas, água de irrigação e implementos agrícolas | Solos arenosos, bem drenados, com temperatura média de 25 a 30 °C | <ul style="list-style-type: none"> - Ovos agregados em matrizes gelatinosas no solo. - Multiplicação em plantas remanescentes. |
| Nematóide das lesões | enxurradas, água de irrigação e implementos agrícolas | Solos arenosos, bem drenados. | <ul style="list-style-type: none"> - Ovos isolados no solo. - Multiplicação em plantas remanescentes |

O controle químico é uma alternativa importante se levado em consideração a relação custo/benefício. O único registro para controle químico deste nematóide é o produto comercial Counter 150 G pertencente ao grupo químico organofosforado tendo como ingrediente ativo o Terbufós (Tabela 42).

Como medida preventiva, recomenda-se também a limpeza das ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos nas áreas ainda não infestadas.

Outras doenças

Carvão

O carvão é uma doença recentemente identificada na cultura do feijoeiro comum sendo considerada de importância secundária; entretanto, poderá causar grandes

perdas na cultura em um futuro próximo. Encontra-se distribuído, principalmente, nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, onde normalmente se usa o sistema de plantio direto.

Na presença de inóculo em restos de cultura de milho ou sorgo, a doença pode ocorrer no estágio de plântula afetando o caule, pecíolos, folhas ou folíolos do feijoeiro podendo causar sua morte. Inicialmente, as estruturas do patógeno apresentam a cor branco-acinzentada tornando-se, posteriormente, negra. Se a plântula não sucumbir nesta fase ou se a doença aparecer em um estágio de desenvolvimento mais avançado da cultura, toda a base da planta fica tomada pelo agente causal apresentando, com o passar do tempo, uma coloração negra onde o patógeno esporula abundantemente. As vagens também podem ser infectadas pelo fungo.

Por ser uma doença de recente constatação pouco ou nada se conhece sobre o seu controle. Entretanto, recomenda-se não cultivar o feijoeiro comum no sistema de plantio direto, após a cultura de milho ou sorgo, se houver histórico da doença.

Ferrugem asiática

A ferrugem asiática é uma doença de importância recente no Brasil e que tornou-se epidêmica na safra de 2000/2001, na cultura da soja. Na safra de 2002/2003, esta doença encontrava-se presente na quase totalidade da soja cultivada no Brasil e as perdas já atingiram 64%. Na soja, a doença causa um 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 uma coloração esverdeada a cinza-esverdeada. No local destes pontos observa-se uma minúscula protuberância, semelhante a uma bolha, sendo esta o início da formação das pústulas. Progressivamente, as pústulas adquirem cor castanho-clara a castanho-escura. No final do seu desenvolvimento, as pústulas são visíveis em ambas as faces da folha. Os uredosporos são inicialmente de coloração hialina tornando-se, posteriormente, bege.

O controle da ferrugem asiática no feijoeiro comum é ainda totalmente desconhecido. Entretanto, testes preliminares têm demonstrado que esta leguminosa 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 pronunciados halos amarelados de margens bem definidas. As lesões podem coalescer e causar a queima das folhas. Às vezes estas áreas necrosadas se desprendem das folhas deixando-as dilaceradas. Clorose sistêmica, redução de tamanho e deformação foliar também podem ocorrer nas plantas infectadas. A infecção das sementes por este patógeno não é conhecida nem os métodos específicos de controle.

Algumas características das doenças: carvão, ferrugem asiática e fogo selvagem encontram-se descritas na Tabela 39.

Tabela 39. Agentes de disseminação, condições favoráveis e forma de sobrevivência dos agentes causais de algumas doenças de menor importância na cultura do feijoeiro comum.

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

Controle das principais doenças

Um dos grandes desafios da agricultura moderna é, sem dúvida, o controle de doenças sem a conseqüente agressão ao homem, animais e à natureza. O agricultor dispõe atualmente de diversos métodos de controle. Entre eles encontram-se o uso de cultivares com resistência genética, as práticas culturais e a utilização do controle biológico. Infelizmente, devido a diversos fatores, nem sempre as mencionadas medidas de controle são capazes, por si só, de atenuar os problemas fitossanitários das lavouras. Neste caso, só resta ao produtor o emprego do tratamento químico. O agrônomo, porém, deve estar atento para indicar ao agricultor a necessidade ou não da utilização deste método de controle sugerindo os melhores princípios ativos, as melhores épocas e intervalos de aplicação e as doses corretas dos defensivos,

orientando o agricultor de como utilizar a rotação de fungicidas com mecanismos de ação distintos mesmo no controle de uma só doença, com o objetivo de reduzir a possibilidade da aquisição de resistência pelos organismos agentes causais destes problemas. Ademais, sempre que disponíveis e forem apropriados, o agricultor deve se utilizar do Manejo Integrado de Doenças (MID).

Práticas culturais

Rotação de culturas

Os patógenos classificados como da parte aérea do feijoeiro comum não apresentam capacidade de sobrevivência no solo. Após a degradação dos restos de cultura nos quais estão sobrevivendo, estes patógenos tendem a desaparecer das áreas de cultivo. Normalmente, se as condições de ambiente forem favoráveis à degradação dos restos de cultura, após um ano, pode-se voltar a cultivar a espécie vegetal na mesma área.

Por outro lado, todos os fungos que sobrevivem no solo possuem estrutura de resistência chamadas de escleródios ou clamidosporos. Este grupo de patógeno uma vez introduzido em uma área torna-se de difícil controle. Ademais, patógenos como *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum* entre outros, possuem inúmeras plantas hospedeiras, o que dificulta mais o seu controle. Neste caso, a rotação de culturas, ao contrário do que ocorre com os patógenos da parte aérea, apresenta uma baixa resposta no controle das doenças incitadas por estes fungos. Assim mesmo, recomenda-se a rotação afim de se diminuir a quantidade de estruturas do fungo capaz de dar início à doença. É totalmente desaconselhável o cultivo de uma cultura de feijoeiro após a outra.

Preparo do solo

Em plantios convencionais e para fungos da parte aérea, após a colheita, realizar uma pré-incorporação com grade, seguida de aração profunda. Desta forma, evita-se a disseminação de restos foliares e de palhada infetada nas áreas onde serão instalados novos cultivos de feijoeiro. Para fungos que sobrevivem no solo, o melhor é a queima dos resíduos de colheita e não a sua incorporação no solo. Quando o solo apresentar mais de 15 escleródios/m² (no caso do mofo branco) a área fica inviabilizada para a cultura do feijoeiro comum. Neste caso, recomenda-se uma aração profunda (20 a 30 cm) invertendo-se o solo, a fim de realizar a incorporação destas estruturas. Uma vez que o solo tenha sido

“tombado”, faz-se necessária a imediata adoção do plantio direto por vários anos com a finalidade de impedir que uma nova aração traga os escleródios novamente para as camadas superficiais do solo.

Cobertura morta do solo

A cobertura morta do solo é uma das melhores práticas culturais para o controle tanto da mela como do mofo branco. No caso da mela, a cobertura morta atua como uma barreira física, impedindo que o respingo da água de chuva ou de irrigação atinja o solo e leve o inóculo para a folhagem das plantas. A utilização de palhada de gramíneas como braquiária (*B. brizantha*, *B. ruzisiensis*), arroz, trigo e aveia, com pelo menos 5 cm de espessura atua, também, como barreira física à exposição das estruturas do fungo *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo branco, na superfície do solo, diminuindo o movimento dos basidiosporos, além de incrementar as populações de microrganismos antagonísticos aos escleródios do patógeno. A cobertura do solo ajuda, também, a manter a umidade do solo, a reduzir as plantas daninhas e a proporcionar maior diversidade de microrganismos benéficos no solo.

Época de semeadura

À exceção da podridão cinzenta do caule que se desenvolve melhor em solos mais secos (estresse de água) e do oídio que requer menor umidade tanto do solo como do ar, todos os patógenos são favorecidos por alta umidade. A antracnose, a ferrugem, o mofo branco, as podridões radiculares e a murcha de fusário requerem temperaturas amenas (18-22°C) enquanto a mancha angular, a mela e a podridão cinzenta do caule tornam-se predominantes em temperaturas mais elevadas. Assim, deve-se planejar o plantio da cultura em uma época que desfavoreça o desenvolvimento da principal doença da região.

Sementes de boa qualidade

Uma vez que a grande maioria dos patógenos do feijoeiro comum são transmitidos pelas sementes, uma forma de controle das doenças por eles incitadas é através do uso de sementes de boa qualidade. Quando se utiliza este tipo de sementes também está se evitando que estas doenças sejam disseminadas para outras áreas ou mesmo para áreas em que as doenças estavam ausentes. Ademais, uma semente de boa qualidade apresenta sempre alta germinação e alto vigor, facilitando o rápido crescimento da plântula as

quais, assim, “escapam” dos patógenos, principalmente daqueles que sobrevivem no solo. A pesquisa tem demonstrado um aumento médio de 40% na produtividade do feijoeiro comum decorrente, apenas do uso de sementes melhoradas e de boa qualidade em relação aos grãos normalmente usados pelos agricultores. Mesmo utilizando sementes de boa qualidade, o tratamento químico das mesmas é primordial importância para protegê-las principalmente dos fungos habitantes do solo.

Irrigação

Para que a cultura do feijoeiro comum se desenvolva em um ambiente sadio, o controle da quantidade da água de irrigação é de primordial importância. Este fato torna-se mais crítico quando existe a presença do mofo branco. Neste caso, deve-se utilizar o mínimo de água possível para que a planta se desenvolva, mantendo a folhagem sempre seca. O período mais crítico para o feijoeiro na presença do fungo *Sclerotinia sclerotiorum* é durante a sua floração. Assim, os produtores de áreas com pivô central devem adequar a lâmina de água aplicada pelo pivô. O emprego de tensiômetros é altamente recomendável para monitorar a necessidade de água da cultura. O corte da água de irrigação, após o estabelecimento da doença, só deve ser realizado após a utilização do tratamento químico. Se a irrigação for cortada antes da pulverização dos fungicidas, o fungo acelera a formação de escleródios aumentando a fonte de inóculo para as safras futuras.

Movimento de máquinas/implementos e animais

O trânsito de máquinas, implementos, homens e animais em áreas infestadas/ infectadas pode auxiliar na dispersão das estruturas de sobrevivência dos patógenos, podendo levá-los para diferentes áreas dentro da lavoura ou de uma lavoura a outra. O trânsito deve ser evitado principalmente quando estiverem presentes na lavoura doenças como antracnose e/ou crestamento bacteriano comum.

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 *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotinia 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. Esta situação pode ser agravada se levarmos em conta outros fatores característicos da agricultura praticada na região dos cerrados como o cultivo contínuo de espécies suscetíveis, pouca diversidade de cultivares, rotação de cultura inadequada, altas densidades de inóculo, baixa fertilidade dos solos os quais normalmente apresentam baixo pH além de compactação, drenagem insuficiente, etc. Ademais, a quase totalidade dos patógenos acima citados são polípagos, podendo infectar inúmeras plantas hospedeiras, cultivadas ou não. Como agravante, não são conhecidas cultivares resistentes às doenças que eles incitam.

Diante deste quadro, uma alternativa viável economicamente para o produtor e menos prejudicial ao meio ambiente tem sido o uso do controle biológico. Alguns estudos têm demonstrado a eficiência de produtos à base de *Trichoderma harzianum* no controle das doenças incitadas pelos mencionados patógenos, causando uma redução de até 85% da população de *Rhizoctonia solani* no solo, e de 60% de *Fusarium solani*. Estes níveis de controle têm sido alcançados com o uso de produtos com 10⁹ conídios viáveis de *T. harzianum*/mL, em condições favoráveis para esta espécie (solo úmido, temperatura superior a 20° C).

Resistência genética

Entre os métodos recomendados para o controle de doenças do feijoeiro comum, a utilização de cultivares resistentes é, sem dúvida, a forma mais eficaz e econômica para o produtor. Porém, as cultivares disponíveis para o agricultor não apresentam resistência a todas as doenças. Mesmo quando referir-se a uma única doença, a cultivar dita “resistente” pode, para outros patótipos do fungo, apresentar-se como suscetível. Isso é devido à grande variabilidade patogênica (raças, patótipos) que os agentes causais de doenças do feijoeiro comum que sobrevivem na parte aérea das plantas apresentam. Entretanto, o uso da resistência genética deve ser utilizado junto com medidas que compõem o controle integrado de doenças e que devem fazer parte do sistema de produção do feijoeiro comum. Ademais, este tipo de controle é inócuo para o ambiente, para o produtor e para o consumidor. Na Tabela 40 são mostradas as reações a algumas doenças das cultivares recomendadas para a região Central-brasileira.

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 o seu bom uso, evitando gastos excessivos, danos ao ambiente e usuários, ou erros que levam ao desperdício ou mal-uso de produtos.

É imprescindível que não se confie controle de doenças exclusivamente ao controle químico. O responsável pelo uso de fungicidas deve fazer sempre o uso apenas de produtos registrados no MAPA, conforme as Tabelas 41 e 42; respeitar a legislação não fazendo misturas em tanque; fazer 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 comum pode ser realizado através do tratamento de sementes (Tabela 41) e/ou pela pulverização da parte aérea (Tabela 42).

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, elimina aqueles associados às sementes, evita a disseminação e a entrada do patógeno na área de plantio, a um custo considerado reduzido em relação ao custo de produção e ao custo dos insumos.

Esta medida garante melhor estande e uniformidade de germinação, além do controle inicial dos patógenos. Para os fungicidas recomendados para tratamento de sementes na cultura do feijoeiro comum, ver Tabela 41.

Pulverizações da parte aérea

Muitas vezes o uso de fungicidas é uma medida indispensável no controle de algumas doenças na cultura do feijoeiro.

Tabela 41. Fungicidas utilizados para o tratamento de sementes do feijoeiro comum¹.

| Ingrediente ativo (i.a.) | Grupo químico | Produto comercial | Classe toxicol. ² | Concentração de i.a. | Alvo | Mofo vulgar | Dose i.a./100 kg sementes |
|--------------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|---|---|--|
| Captan | Dicarbóximida | Captan 750 TS | III | 750 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Fusarium</i> spp. | Antracnose Podridão radicular Murcha de fusário | 150 g 150 g |
| Carbendazim + Thiram | Benzimidazol + dimetilditiocarbamato | Derosal Plus | III | 150 + 350 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Rhizoctonia solani</i> | Antracnose Podridão radicular Mancha de alternaria | 45 + 105 g 45 + 105 g 100 a 120 g |
| Carboxina + tiran | Carbamamida + dimetilditiocarbamato | Vitavax-Thiam 200 SC | IV | 200/200 g/L | <i>Alternaria</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp. <i>Cladosporium</i> spp. <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Macrophomina phaseolina</i> <i>Penicillium</i> spp. <i>Rhizoctonia solani</i> | Fungo de armazenamento Fungo de armazenamento Antracnose Podridão cirzenta do caule Fungo de armazenamento Podridão radicular de Rhizoctonia | 100 a 120 g 100 a 120 g 100 a 120 g 100 a 120 g 100 a 120 g 100 a 120 g |
| Difenoconazole | Triazol | Spectro | III | 150 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Fusarium solani</i> f. sp. phaseoli <i>Macrophomina phaseolina</i> <i>Rhizoctonia solani</i> | Antracnose Podridão radicular seca Podridão cirzenta do caule Podridão radicular de Rhizoctonia | 5 g 5 g 5 g 5 g |
| Fludioxonil | Fenilpirrol | Maxim | IV | 25 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Fusarium solani</i> f. sp. phaseoli <i>Macrophomina phaseolina</i> <i>Rhizoctonia solani</i> | Antracnose Podridão radicular seca Podridão cirzenta do caule Podridão radicular de Rhizoctonia | 5 g 5 g 5 g 5 g |
| Pencycuron | Fenilurêa | Moncaren PM | IV | 250 g/L | <i>Rhizoctonia solani</i> | Tombamento | 75 g |
| Quinozeno | Clorocarâmico | Terraclor 750 PM | IV | 750 g/kg | <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Sclerotium rolfsii</i> | Podridão radicular de Rhizoctonia Podridão do colo | 112,5 a 225 g 150 a 225 g |
| Toliluanida | Fenilsulfamida | Euparen 500 PM | III | 500 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Aspergillus</i> spp. <i>Penicillium</i> spp. <i>Aspergillus</i> spp. <i>Penicillium</i> spp. | Antracnose Fungo de armazenamento Fungo de armazenamento Fungo de armazenamento | 75 g 75 g 75 g 75 g |

¹Nota: A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

²Classe Toxicol. = Classe Toxicológica

Tabela 42. Fungicidas utilizados para o tratamento da parte aérea do feijoeiro comum¹.

| Ingrediente ativo (i.a.) | Grupo químico | Produto comercial | Classe toxicol. ² | Concentração de i.a. | Nome científico | Alvo | Nome vulgar | Dose i.a./100 kg sementes |
|--|----------------------------------|---|------------------------------|--|---|--|---|---------------------------|
| Axoxystrobin | Estrobulurina | Amistar | IV | 500 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaseoisaropsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Antracnose Mancha angular Ferrugem | 60 g 40 a 60 g 40 a 60 g | |
| Carbendazim | Benzimidazol | Derosal 500 SC Cardumax 500 SC | III IV | 500 g/L 500 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | Antracnose Ferrugem | 250 g 250 g | |
| Cloridato de carptaz | Bis (tiocarbamato) | Cartap BR 500 | III | 500 g/kg | <i>Uromyces appendiculatus</i> | Ferrugem | 750 g | |
| Cloridrato de oxitetraciclina + sulfato de cobre | Antibiótico + Inorgânica | Agrimatin 500 | III | 32,9 + 500 g/kg | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Xanthomonas axonopodis pv phaseoli</i> | Ferrugem Crescimento bacteriano comum | 82,25 + 1250 g 98,7 + 1500 g | |
| Clorotalonil | Isotifalantridila | Brevonil Ultrax Brevonil 500 Brevonil 720 Daconil BR | I I II II | 825 g/kg 500 g/L 720 g/L 750 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaseoisaropsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Erysiphe polygoni</i> <i>Phoma exigua</i> var. <i>avigra</i> | Antracnose Mancha angular Antracnose Mancha angular Dídio Mancha de ascoguita | 1237,5 a 1485 g 1237,5 a 1485 g 1000 a 1500 g 1260 a 1440 g 1050 a 1500 g 1050 a 1500 g 1050 a 1500 g | |
| | | Daconil 500 Daconstar 500 Daconstar 750 | I I II | 500 g/L 500 g/L 750 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaseoisaropsis griseola</i> | Antracnose Antracnose Mancha angular | 1250 a 1500 g 1000 a 1500 g 1050 a 1500 g | |
| | | Funginil Isatoloni 500 SC | I II | 500 g/L 500 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaseoisaropsis griseola</i> <i>Phaseoisaropsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Antracnose Mancha angular Mancha angular Antracnose Ferrugem | 1250 g 1250 g 1250 g 1250 g 1250 g | |
| Clorotalonil + Oxicloreto de cobre | Isotifalantridila + Inorgânica | Daconil PM | II | 250 + 504 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Antracnose Ferrugem | 625-1260 a (750-1512) g (625-1260) a (750-1512) g | |
| Difenoconazole | Triazol | Score | I | 250 g/L | <i>Phaseoisaropsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Mancha angular Ferrugem | 75 g 76 g | |
| Epoxiconazol | Triazol | Opus | III | 125 g/L | <i>Phaseoisaropsis griseola</i> | Mancha angular | 12,5 g | |
| Fenoxaiona + Mancozêbe | Oxazolimidazona + ditiocarbamato | Midas BR | II | 62,5 + 625 g/kg | <i>Phaseoisaropsis griseola</i> | Mancha angular | 1000 g | |
| Fluzinam | Fenilpiridíliamina | Froncide 500 SC | II | 500 g/L | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | Mofa branco | 500 a 750 g | |

Continua...

Tabela 42. Continuação

| Ingrediente ativo (i.a.) | Grupo químico | Produto comercial | Classe toxicol. ² | Concentração de i.a. | Nome científico | Alvo | Nome vulgar | Dose i.a./100 kg sementes |
|--------------------------|----------------|-------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|------|--|---|
| Fluquinconazole | Triazol | Paísade | III | 250 g/L | <i>Phaeoantropsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Mancha angular Ferrugem | 62,5 g 125 g |
| Hidróxido de Cobre | Inorgânico | Garra 450 WP Supera Gerant BR | III III III | 450 g/kg 350 g/kg 691 g/kg | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Xanthomonas axonopodis</i> sp. <i>phaseoli</i> | | Ferrugem Ferrugem Crescimento bacteriano comum | 900 a 1350 g 1050 a 1400 g 691 a 2073 g |
| Imibenconazole | Triazol | Manage 150 | II | 150 g/kg | <i>Phylosticta phaseolina</i> | | Mancha foliar | 691 a 2073 g |
| Iprodione | Hidantolinas | Rovral SC | IV | 500 g/L | <i>Phaeoantropsis griseola</i> | | Mancha angular | 130 g |
| Mancuzebe | ditiocarbamato | Dithana NT | III | 800 g/kg | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | | Moleto branco | 730 g |
| | | Persist SC | III | 445 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | 1800 a 2400 g |
| | | Manzate 800 | III | 800 g/kg | <i>Phaeoantropsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaeoantropsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Mancha angular Antracnose Mancha angular Antracnose | 1800 a 2400 g 1800 g 1800 g 1800 g |
| | | Mancuzebe Spicam ³ | III | 800 g/kg | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Phytophthora phaseoli</i> | | Ferrugem Mildio | 1800 g 1800 g |
| | | Penncozeb WG | IV | 750 g/kg | <i>Phaeoantropsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Mancha angular Antracnose | 1800 g 1800 g |
| | | Caramba 90 | III | 90 g/L | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> <i>Phytophthora phaseoli</i> | | Mancha de ascoquiza Mildio | 1800 g 1800 g |
| | | Caramba 90 | III | 90 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | 1575 a 2400 g |
| Metconazol | Triazol | Caramba 90 | III | 90 g/L | <i>Phaeoantropsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Mancha angular Ferrugem | 72-90 g 45-90 g |
| Ox cloreto de Cobre | Inorgânico | Agrinose | IV | 600 g/kg | <i>Phaeoantropsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Mancha angular Antracnose | 2700 a 3600 g 2700 a 3600 g |
| | | | | | <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Ferrugem | 2700 a 3600 g |
| | | | | | <i>Botrytis cinerea</i> | | Moleto cinzento | 2700 a 3600 g |
| | | | | | <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> | | Podridão de ascoquiza | 2700 a 3600 g |

Continua...

Tabela 42. Continuação

| Ingrediente ativo (i.a.) | Grupo químico | Produto comercial | Classe toxicol. 2 | Concentração de i.a. | Nome científico | Nome vulgar | Dose i.a./100 kg sementes |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|---|---|--|
| Oxclorato de Cobre + Mancozebe | Inorgânico + ditiocarbamato | Cuprocarb 500 | IV | 500 g/kg | <i>Uromyces appendiculatus</i> | Ferrugem | 1 000 a 1 500 g |
| | | Cuprozab ¹ | IV | 300 + 440 g/kg | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Phoma exigua</i> var. <i>axigua</i> | Mancha angular Antracnose Ferrugem Podridão de ascóquita | (300+440) a (300+1320) g (300+440) a (300+1320) g (300+440) a (300+1320) g (300+440) a (300+1320) g |
| | | Comet | II | 250 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | Antracnose Mancha angular | 75 g 75 g |
| | | Cabrio Top | III | 50 + 550 g/kg | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Mancha Angular Antracnose Ferrugem | 900 g 900 g 900 g |
| <i>Proximiflora</i> | Dicarboximida | Sialax 500 | II | 500 g/kg | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | Melo branco | 500 a 750 g ou 1000 g via pico central |
| | | Sunilax 600 WP | II | 500 g/kg | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | Melo branco | 500 a 750 g ou 1000 g via pico central |
| <i>Propiconazole</i> | Triazol | Juno | III | 250 g/L | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | Antracnose Mancha angular | 100 g 100 g |
| | | Titl | III | 250 g/L | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | Ferrugem Mancha angular | 100 g 100 g |
| | | Antracol 700 PM | II | 700 g/kg | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Ferrugem Ferrugem | 100 g 1 400 g |
| | | Follicur 200 CE | III | 200 g/L | <i>Alternaria alternata</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | Mancha de alternaria Mancha angular | 150 a 200 g 150 a 200 g |
| | | Orius 250 EC | III | 250 g/L | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | Ferrugem Mancha angular | 150 g 200 g |
| <i>Tebuconazole</i> | Triazol | Triada | III | 200 g/L | <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Alternaria alternata</i> | Mancha angular Ferrugem Mancha de alternaria | 200 g 150 g 200 g |

Continua...

Tabela 42. Continuação

| Ingrediente ativo (i.a.) | Grupo químico | Produto comercial | Classe toxicol. ² | Concentração de i.a. | Nome científico | Alvo | Nome vulgar | Dose i.a./100 kg sementes |
|--------------------------------------|--|-------------------|------------------------------|----------------------|---|------|----------------------------|---------------------------|
| Terbufós | Triazol | Counter 150 G | I | 150 g/kg | <i>Pratylenchus brechivorus</i> | | Nematóides das lesões | 1950 g |
| | | Domark 100 EC | II | 100 g/L | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Mancha angular Ferrugem | 75 a 100 g 50 g |
| Tiofanato-metílico | Benzimidazol (precursor) | Cercoril 700 WP | IV | 700 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | 490 g |
| | | | | | <i>Erysiphe polygoni</i> | | Óídio | 490 g |
| | | | | | <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> | | Mancha de escovita | 490 g |
| | | | | | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | | Molho branco | 490 g |
| | | | | | <i>Ascochyta</i> spp | | Mancha de escovita | 490 g |
| | | | | | <i>Sclerotium rolfsii</i> | | Podridão do calo | 490 g |
| | | | | | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | 98 g |
| | | | | | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | | Mancha angular | 250 a 375 g |
| | | | | | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | 250 a 375 g |
| | | | | | <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Ferrugem | 250 a 375 g |
| Tiofanato metílico + isoflufenitrila | benzimidazol (precursor) + isoflufenitrila | Cercoril PM | II | 200 + 500 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | | Mancha angular | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Ferrugem | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | | Molho branco | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Erysiphe polygoni</i> | | Óídio | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Alternaria</i> spp. | | Mancha de alternaria | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Cercospora</i> spp. | | Mancha de cercospora | (300-750) a (400-1000) g |
| | | | | | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | (280-700) a (350-875) g |
| | | | | | <i>Phaeoisariopsis griseola</i> | | Mancha angular | (280-700) a (350-875) g |
| | | | | | <i>Uromyces appendiculatus</i> | | Ferrugem | (280-700) a (350-875) g |
| clorotolani | benzimidazol (precursor) + isoflufenitrila | Cercoril SC | III | 140 + 350 g/kg | <i>Alternaria</i> spp | | Mancha de alternaria | (280-700) a (350-875) g |
| | | | | | <i>Cercospora</i> spp. | | Mancha de cercospora | (280-700) a (350-875) g |
| clorotolani | benzimidazol (precursor) + isoflufenitrila | Tiofanil | II | 200 + 500g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> | | Antracnose | 300 + 750 g |

Continua...

Tabela 42. Continuação

| Ingrediente ativo (i.a.) | Grupo químico | Produto comercial | Classe toxicol. ² | Concentração de i.a. | Nome científico | Alvo | Nome vulgar | Dose i.a./100 kg sementes |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|----------------------|---|--|--|---------------------------|
| Triafato metílico + Mancozeb | Benzimidazol + Ditiocarbamato | Dithiobin 780 WP | I | 140 + 640 g/kg | <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Erysiphe polygoni</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | Antracnose Ferrugem Oídio Mofo Branco | (280-1280) a (650-1600) g (280-1280) a (650-1600) g (280-1280) a (650-1600) g (280-1280) a (650-1600) g | |
| Trifenil Hidróxido | Organo-estânico | Martin 400 | I | 400 g/L | <i>Alternaria</i> spp. <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaeosariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Mancha de alternaria Antracnose Mancha angular Ferrugem | 130 a 400 g 130 a 400 g 130 a 400 g 130 a 400 g | |
| Trifloxistrobina + Tebuconazole | Estrobilurina + Triazol | Nativo SC | III | 100 + 200 g/L | <i>Phaeosariopsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Mancha angular Antracnose Ferrugem | (60+120j) a (75+150j) 75+150 j 60+120 j | |
| Trifloxistrobina + Propiconazole | Estrobilurina + Triazol | Stratego 250 EC | II | 125+125 g/L | <i>Phaeosariopsis griseola</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> | Mancha angular Antracnose Ferrugem | 75+75 g 75+75 g 75+75 g | |
| Vinclozolina | Dicarbaximida | Ronilan | III | 500 g/kg | <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | Mofo branco | 500 g | |

¹Nota: A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento.

²Classe Toxicol. = Classe Toxicológica

³A quantidade de ingrediente ativo (i.a.) foi calculada para um volume de 1000 L de calda/ha.

⁴A quantidade de ingrediente ativo (i.a.) foi calculada para um volume de 500 a 1500 L de calda/ha.

⁵A quantidade de ingrediente ativo (i.a.) foi calculada para um volume de 400 a 1000 L de calda/ha.

A necessidade do tratamento químico irá depender de fatores como a ocorrência e o nível de severidade da doença, o clima, a cultivar, o histórico da área, o 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 em função da massa foliar, visando proteger uniformemente a planta, atingindo o alvo. Devem ser observadas as condições de vento, temperatura e umidade.

O número, época e 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 destas, 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 preferência a produtos sistêmicos e de contato e a utilização do produto somente quando necessário. Para os fungicidas recomendados para tratamento da parte aérea na cultura do feijoeiro comum, ver Tabela 42.

Pragas

Várias espécies de artrópodes e moluscos estão associadas à cultura do feijoeiro (Tabela 43) e podem causar reduções significativas no rendimento da cultura. Dependendo da espécie da praga, da fase de desenvolvimento da cultura, da cultivar e da época de semeadura, os danos causados podem chegar a 100%. Dentre 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. Regionalmente, a larva minadora, lesmas, larvas de crisomelídeos e tripses estão se destacando como pragas importantes.

Tabela 43. Principais insetos e invertebrados encontrados na cultura do feijoeiro no Brasil.

| <i>Local de ataque e nome comum</i> | <i>Nome científico</i> |
|--|--------------------------------------|
| Pragas das sementes, plântulas e raízes | |
| Larvas das sementes | <i>Delia pratura</i> |
| Lagarta rosca | <i>Agrotis ipsilon</i> |
| Lagarta cortadeira | <i>Spodoptera frugiperda</i> |
| Lagarta elasma | <i>Elasmopalpus lignosellus</i> |
| Gorgulho do solo | <i>Teratopactus nodicollis</i> |
| Larvas de vaquinhas | <i>Diabrotica speciosa</i> |
| | <i>Cerotoma arcuata</i> |
| Lesmas | <i>Sarasinula linguaeformis</i> |
| | <i>Derocerus</i> spp. |
| | <i>Limax</i> spp. |
| | <i>Phyllocaulis</i> spp. |
| Desfolhadores | |
| Vaquinhas | <i>Diabrotica speciosa</i> |
| | <i>Cerotoma arcuata</i> |
| | <i>Cerotoma tingomarianus</i> |
| Minadora | <i>Liriomyza</i> sp. |
| Lagarta das folhas | <i>Omiodes indicata</i> |
| Lagarta cabeça de fósforo | <i>Urbanus proteus</i> |
| Lesmas | <i>Sarasinula linguaeformis</i> |
| | <i>Derocerus</i> spp. |
| | <i>Limax</i> spp. |
| | <i>Phyllocaulis</i> spp. |
| Raspadores e sugadores | |
| 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. |
| Pragas das hastes e axilas | |
| Broca das axilas | <i>Epinotia aporema</i> |
| Tamanduá-da-soja | <i>Sternechus subsignatus</i> |
| Pragas das vagens | |
| Lagartas das vagens | <i>Thecla jebus</i> |
| | <i>Maruca testulalis</i> |
| | <i>Pseudoplusia includens</i> |
| | <i>Etiella zinckenella</i> |
| | <i>Heliothis</i> spp. |
| Percevejos | <i>Neomegalotomus parvus</i> |
| | <i>Nezara viridula</i> |
| | <i>Piezodorus guildini</i> |
| | <i>Euschistus heros</i> |
| Pragas dos grãos armazenados | |
| Carunchos | <i>Zabrotes subfasciatus</i> |
| | <i>Acanthoscelides obtectus</i> |

Apesar de o feijoeiro ser hospedeiro de várias espécies de pragas, em nível de campo observa-se que: 1) o ataque de algumas é restrito a determinada fase de desenvolvimento da cultura; 2) a simples presença da praga na cultura não significa que ela esteja causando danos; 3) as pragas não ocorrem todas ao mesmo tempo na cultura; 4) existem várias espécies de inimigos naturais das pragas como os predadores, parasitóides e doenças, que normalmente mantêm a população de pragas em equilíbrio. Portanto, a decisão de controlar ou não as pragas deve ser feita após amostragem da lavoura e observando-se os níveis de controle específico para cada espécie. Desta forma, o número de pulverizações de inseticidas é reduzido significativamente com diminuição do custo total de produção. A diminuição da pressão imposta pelos inseticidas nas populações das pragas contribui também para retardar o aparecimento de formas resistentes aos produtos químicos, aumentando sua vida útil. Além disso, nas áreas em que se realiza o manejo de pragas observa-se aumento da atuação de inimigos naturais sobre as pragas chaves devido ao menor impacto dos produtos químicos sobre os inimigos naturais e pela 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 do feijoeiro foram agrupadas em seis categorias: 1) pragas das sementes, plântulas e raízes, 2) pragas desfolhadoras, 3) pragas sugadores e raspadores, 4) pragas das hastes e axilas, 5) pragas das vagens, 6) pragas de grãos armazenados. A seguir, serão abordados os aspectos bioecológicos, o manejo, metodologia de amostragem, níveis de controle e os inseticidas e acaricidas registrados para as principais delas.

Pragas das sementes, plântulas e raízes

Aspectos bioecológicos

Larvas das sementes

Delia pratura

Importância e distribuição

Danos ao feijoeiro devido ao ataque deste inseto têm sido observados no Centro Oeste e no Sul do Brasil. Cultivos do feijoeiro em semeadura direta têm

favorecido esta praga, pois os adultos preferem depositar os ovos em solos com maior quantidade de matéria orgânica e restos culturais. Também podem ser observados danos deste inseto em hortaliças, batata, soja, milho, girassol e tremoço.

Descrição e biologia

Os adultos são semelhantes aos da mosca doméstica, de coloração cinza e medem aproximadamente 5 mm de comprimento. As fêmeas ovipositam em média 300 ovos, no solo, próximo às plantas ou sementes em solo rico em matéria orgânica e restos culturais. Os ovos são brancos e eclodem em dois ou quatro a oito dias, dependendo da temperatura. Após eclosão dos ovos (larvas), as larvas de coloração branco-amareladas e sem pernas penetram e alimentam-se das sementes, das raízes e hipocótilo (talo) das plântulas. As larvas são branco-amareladas e, no máximo, desenvolvimento, medem cerca de 6 mm de comprimento. Podem ser encontradas mais de uma larva por planta. As larvas empupam no solo dentro de um pupário cor de café e dura, em média, 9-12 dias. Pode haver até três gerações por cultivo, sendo a primeira geração a mais prejudicial ao feijoeiro.

Danos

Quando ocorre atraso na germinação das plantas (por semeadura profunda, camada compactada na superfície do solo, baixo vigor da semente, baixa temperatura de solo, chuvas intensas, etc) pode ocorrer o desenvolvimento de microrganismos necrotróficos que produzem odor característico que atraem as fêmeas para ovipositarem. As larvas penetram nas sementes, perfurando o cotilédone, destruindo parcialmente ou totalmente o embrião, ocasionando redução na população de plantas. As larvas podem alimentar-se também no interior do hipocótilo em plantas recém-emergidas, ocorrendo podridão dos tecidos, doença bacteriana denominada *Erwinia caratovora*. Quando o ataque ocorre nesta fase a planta murcha e morre. *Delia pratense* é também vetora desta doença em batata e couve. Esta bactéria persiste nas larvas até o estágio adulto, sendo transmitido pelas moscas através das posturas. As larvas podem também alimentar-se de raízes mais desenvolvidas e seus danos nas folhas primárias variam de pequenos furos a completa destruição do ponto de crescimento.

Lagartas cortadeiras

Lagarta rosca, *Agrotis ipsilon*, lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda*, lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis* (Lepidoptera: Noctuidae).

Importância e distribuição

As lagartas cortadeiras podem causar maiores danos na fase de germinação e de início de desenvolvimento da planta. Após esta fase, o feijoeiro torna-se mais tolerante. Lavouras de feijão plantadas após a colheita da soja ou milho têm sido danificadas pela lagarta do cartucho do milho e a lagarta da soja. Os danos causados pela lagarta do cartucho têm sido confundidos com os da lagarta rosca, devido ao modo semelhante de causar danos ao feijoeiro e pela semelhança entre elas. A lagarta rosca prefere locais mais úmidos e tem aumentado em áreas sob plantio direto, ocorrendo na maioria das regiões produtoras de feijão.

Descrição e biologia

Agrotis ipsilon: Os adultos são mariposas de coloração pardo-escuro a marrom com algumas manchas escuras nas asas anteriores e as asas posteriores semi-transparentes. As mariposas medem em torno de 50 mm de envergadura. A fêmea, durante a noite, efetua a postura de 600 a 1000 ovos em rachaduras no solo, sobre as plântulas ou em matéria orgânica no solo próximo à planta hospedeira. O período de incubação dos ovos é, em média, de cinco dias. As lagartas são de coloração variável, cinza-escuro a marrom-escuro e podem medir 45-50 mm no seu máximo desenvolvimento. As lagartas têm hábitos noturnos e durante o dia encontram-se na base da planta, protegidas sob torrões ou a poucos centímetros de profundidade no solo, na posição de rosca. A fase de lagarta dura em média 28 dias. A câmara pupal é construída pelas lagartas no solo e a fase de pupa dura em torno de 15 dias.

Spodoptera frugiperda: O inseto adulto tem de 32 a 40 mm de envergadura. As asas anteriores do macho geralmente são sombreadas por cinza e marrom, com pontos triangulares brancos na ponta e próximo ao centro da asa. As asas anteriores das fêmeas apresentam coloração mais uniforme e mais clara. As posteriores dos machos e fêmeas são de coloração clara, circundadas por linhas marrons. A fêmea coloca, em média, 1500 ovos, em massas variando de 100 a 200 ovos, que são depositados em grupos, geralmente em duas camadas, e a sua duração é de dois a três dias. A lagarta passa por seis instares larvais em aproximadamente 14 dias. A parte frontal da cabeça da lagarta madura apresenta um "Y" invertido de coloração branca. A lagarta empupa no solo, na profundidade de 2 a 8 cm e desenvolve em oito a nove dias.

Anticarsia gemmatilis: A mariposa possui coloração cinza, marrom ou bege e com 30 a 38 mm de envergadura. A fêmea deposita, em média, 1000 ovos na face inferior das folhas, no caule, pecíolos e ramos. O período de incubação dos

ovos é de aproximadamente três dias. As lagartas apresentam coloração esverdeada e, nos dois primeiros instares, locomovem medindo palmos, semelhante às lagartas falsas-medideiras. A fase larval dura aproximadamente de 12 a 15 dias e passa por seis instares larvais. A lagarta empupa no solo na profundidade de até 2 cm e após nove a dez dias emergem as mariposas.

Danos

As lagartas cortam as plântulas rente ao solo e podem consumir as sementes. O dano causado pelo inseto será maior se houver população elevada de lagartas grandes, provenientes de plantas hospedeiras, na fase de germinação das plantas. Em plantas mais desenvolvidas, as larvas raspam o caule na altura do solo. Estas plantas mais desenvolvidas podem tolerar o dano por mais tempo, porém, murcham e podem sofrer tombamento pelo vento.

Lagarta elasmó

Elasmopalpus lignosellus (Lepidoptera: Pyralidae)

Importância e distribuição

Das pragas que atacam as plântulas do feijoeiro, a mais importante é a lagarta elasmó, podendo ser encontrada na maioria das regiões produtoras de feijão do Brasil. Ataca um grande número de plantas, principalmente as gramíneas. Além do feijoeiro, é considerada praga no arroz, milho, sorgo, trigo, soja, tremoço, amendoim e hortaliças. Sua ocorrência está condicionada a períodos de estiagem no início de desenvolvimento da cultura.

Descrição e biologia

A mariposa fêmea apresenta coloração cinza escuro e o macho de cor pardo-amarelado, mede cerca de 20 mm de envergadura. Deslocam-se com vôos rápidos e curtos e, quando pousadas no solo, as mariposas se confundem com os restos culturais. A postura de aproximadamente 130 ovos é realizada individualmente nas folhas, talos ou no solo. Os ovos são de coloração verde-pálida. O estágio larval dura de 13-26 dias e existem seis instares. As lagartas são de coloração verde-azulada com cabeça marrom e medem 15 mm de comprimento quando completamente desenvolvidas. Elas movimentam-se com muita agilidade, constroem casulos revestidos de solo e de restos culturais que ficam na entrada dos orifícios que fazem na planta e servem de refúgio. A lagarta forma uma câmara pupal no solo ligada ao talo.

Danos

O dano é causado pela lagarta que perfura o caule próximo a superfície do solo (colo) ou logo abaixo e fazem galerias ascendentes no xilema provocando amarelecimento, murcha e morte das plantas. Dano maior ocorre quando as plantas são atacadas na fase inicial de desenvolvimento. Plantas com mais de 20 dias, raramente são atacadas. As larvas do 1º. e 2º. instares têm pouca capacidade de perfurar o caule. Também consomem sementes e raízes e, na ausência de plantas, podem completar a fase consumindo vegetais mortos. O ataque normalmente ocorre em padrões irregulares e quando as plantas estão com 10-12 cm de altura com duas folhas.

Gorgulho do solo

Teratopactus nodicollis (Coleoptera: Curculionidae)

Importância e distribuição

Algumas lavouras de feijão têm sido prejudicadas pelo gorgulho do solo, no Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais.

Descrição e biologia

Os adultos medem de 10 –15 mm com rostro curto e quadrado e coloração marrom-acinzentada, com as asas anteriores fundidas, não podendo voar. A longevidade do adulto dura em média três meses. Os ovos são amarelados, achatados e ovais. As larvas são ápodas com o corpo cilíndrico levemente curvado, coloração branco-amarelada e com a cápsula cefálica castanho-amarelada com mandíbulas bem desenvolvidas. Medem 1 a 2 mm no primeiro estágio larval e são capazes de se movimentar rapidamente. Podem atingir 12-15 mm de comprimento no último estágio larval. A pupa é branco-amarelada, do tipo-livre e apresenta traços do adulto.

Danos

As larvas são encontradas em grande número no início do seu desenvolvimento, porém, no final da fase larval em função do canibalismo, são encontrados alguns indivíduos isolados. A maioria das larvas localizam-se até 6 cm de profundidade do solo e, muitas são observadas próximas à superfície do solo, nos primeiros 2 cm. As larvas alimentam-se dos nódulos em leguminosas, da radícula e hipocótilo das plantas e, neste caso, as plantas morrem antes da germinação,

havendo falhas na linha de plantio. Elas podem consumir várias plantas, causando maior dano na fase de germinação e no início de desenvolvimento vegetativo.

Na linha de plantio, os sintomas de dano são caracterizados pela murcha, secamento e morte das plantas e o ataque é normalmente em reboleiras. Em plantas no estágio de folhas primárias (V2), a larva causa um dano típico, caracterizado pelo corte transversal da extremidade da raiz principal. Algumas plantas conseguem emitir raízes laterais para compensar a perda da raiz principal mas, normalmente, ocorre a morte da planta em estágio mais adiantado de desenvolvimento, quando a necessidade de absorção de água e nutrientes pela planta é maior. Em plantas mais desenvolvidas, as larvas alimentam-se do cortex das raízes, não havendo desenvolvimento de raízes laterais nas áreas danificadas. Em algumas plantas, as raízes são totalmente danificadas, com sintomas de alimentação externa, restando somente uma das partes laterais da raiz principal.

Lesmas

Sarasinula linguaeformis, *Deroceus* spp., *Limax* spp. e *Phyllocaulis* spp. (Stylomenatophora: Veronicellidae)

Importância e distribuição

A proliferação de lesmas em culturas anuais, como as leguminosas, tem aumentado significativamente em diferentes regiões do Brasil, principalmente em sistemas de cultivo em plantio direto. As lesmas são muito sensíveis a desidratação e preferem ambientes úmidos e temperatura amena para desenvolverem-se, ambiente normalmente encontrado em plantio direto, devido à maior cobertura do solo pela palhada. No feijoeiro, tem sido observada causando danos em cultivos irrigados no Distrito Federal, Minas Gerais, Goiás e São Paulo.

Descrição e biologia

A lesma é um molusco de corpo achatado de coloração marrom, parda ou cinza que quando adulto mede 5 a 7 cm de comprimento. Durante a locomoção deixa atrás de si um rastro brilhante, resultado do secamento da secreção (muco) que expele para facilitar a locomoção e manter o corpo úmido. As lesmas são hermafroditas e colocam em média 80 ovos em massas, em resíduos de plantas ou em rachaduras no solo. Os ovos são ovais, translúcidos e eclodem em 20-24 dias em temperaturas

de 27 ° C. Em temperaturas mais elevadas, os ovos desenvolvem mais rapidamente, e em períodos de seca, eles podem demorar seis meses para eclodirem. As lesmas jovens são parecidas com os adultos e atingem esta fase dois a cinco meses, tendo um período de vida de 12-18 meses. Uma geração desenvolve-se em oito semanas, podendo haver duas gerações por ano. As lesmas têm hábitos noturnos e durante o dia escondem-se debaixo de pedras, restos culturais (sob ou dentro da palhada) e no solo. Elas são inativas durante os períodos de seca (enterram-se no solo) e as condições de alta umidade são ideais para o seu desenvolvimento. Populações mais altas ocorrem perto de rios, córregos ou canais de irrigação, em solos argilosos, em campos com alta concentração de plantas daninhas e em áreas com cobertura morta em sistemas de plantio direto.

Danos

A maioria dos danos ocorre nas bordas da lavoura, perto das áreas mais úmidas, e avança para o interior especialmente se a vegetação e os restos de cultura oferecerem proteção para as lesmas durante o dia. Com a chegada do período seco e com a colheita do milho e da soja, as lesmas migram para áreas de cultivo de feijoeiro sob pivô central. Os danos ocasionados por lesmas jovens são aparentes quando a folha inteira é consumida restando somente o talo. Lesmas mais desenvolvidas consomem toda a folha e podem cortar as plantas rente ao solo, semelhante à lagarta rosca. Plântulas inteiras podem ser consumidas e dano nas vagens pode ser observado.

Além de causar danos às plantas, as lesmas, em altos níveis populacionais, podem transmitir doenças. O nematóide *Angiostrongylus costaricensis* pode ser transmitido ao ser humano, principalmente em crianças através do muco produzido pela lesma, doença denominada angiostrongilose abdominal. Muitos casos desta doença têm sido diagnosticados no Sul do Brasil, tornando-se um problema de saúde pública. Para evitar a transmissão do verme, não se deve tocar as lesmas ou entrar em contato com a secreção do muco. As lesmas podem também ser vetores de patógenos de plantas, por exemplo, *Phytophthora infestans* em batatinha, *Mycosphaella brassicola* em repolho e *Peronospora* sp em feijão-de-lima.

Manejo das pragas das sementes, plântulas e raízes

A ocorrência de populações subterrâneas ao nível de praga está relacionada à presença de plantas hospedeiras, geralmente daninhas, pouco antes da semeadura.

Pode-se diminuir a incidência de pragas de solo por meio da eliminação das plantas hospedeiras (daninhas, soja, milho, etc) no mínimo três semanas antes da semeadura. Isto diminuiria a oviposição das mariposas nestas áreas evitando assim a presença de lagartas grandes ($\geq 3^{\circ}$ 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 da semeadura. Normalmente são efetuadas 15 amostragens de solo (1m largura x 1m de comprimento x 5 cm de profundidade) em 100 ha. Se forem observadas mais de uma lagarta > 1,5 cm (elasma, rosca, lagarta do cartucho, corós ou gorgulho do solo) por m², deve-se esperar que a maioria delas empupem (normalmente dez dias), fazer tratamento de sementes (consultar os produtos recomendados na Tabela 2) e aumentar o estande de plantas. Com essas medidas pode-se evitar que danos significativos ocorram na cultura. Para a lagarta rosca podem ser utilizadas iscas atrativas preparadas pela mistura de 3 litros de melação ou 1 kg de açúcar mais 25 kg de farelo de trigo ou soja e 1 kg de triclorfon.

A ocorrência da elasma está condicionada a períodos de estiagem no início de desenvolvimento da cultura. Plantas com mais de 20 dias raramente são atacadas por esta praga e quando ocorrem normalmente são em padrões irregulares. A incorporação dos restos culturais e a irrigação abundante são práticas que podem diminuir a incidência da lagarta elasma. Algumas espécies de *Braconidae*, *Ichneumonidae* e *Tachinidae* têm sido identificadas como parasitóides das lagartas, entretanto, a eficácia destes inimigos naturais sobre as lagartas não foi ainda 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 (*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces farinosus*, *Aspergillus achraceus*), nematóides (*Neoplectana carpocapsae*, *Heterorhabditis* sp.), parasitóides (*Microctonus* sp., *Tetrastichus haitiensis*, *Brachyufens osborni*, *Trichogrammatidae*) e predadores (aranhas, formigas subterrâneas e o ácaro *Blattisocius keeganii*).

Para a larva das sementes (*Delia pratura*), plantios mais rasos e em solos mais quentes podem reduzir o período de emergência das plantas e diminuir o período de suscetibilidade a este inseto.

O controle das lesmas deve ser iniciado com as primeiras chuvas para evitar que se multipliquem e o controle torne-se mais 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 sacos são umedecidos e embebidos em diferentes substâncias que atraem as lesmas (cerveja, leite, suco de folhagem de rabanete, melaço + cerveja). Em pequenas áreas, a eliminação das lesmas à noite, com uma estaca de madeira pontiaguda, pode diminuir significativamente a população, uma vez que elas saem 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 culturais e a dessecação com antecedência são medidas que dificultam a sobrevivência das lesmas pela redução do grau de umidade do ar, baixo teor de água na superfície do solo e 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 forem observadas lesmas em atividade. Pulverizações foliares com inseticidas não controlam bem as lesmas e os inseticidas granulares aplicados ao solo são menos eficientes que as iscas. O controle de lesmas deve ser realizado quando for observada 1 lesma/m². Foram identificados vários inimigos naturais das lesmas como protozoários, platelmintos, nematelmintos e insetos.

O nível de controle para pragas de solo que reduz 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. Se o nível de controle foi atingido deve-se fazer pulverizações com inseticidas dirigidas para a base da planta.

Pragas desfolhadoras

Aspectos bioecológicos

Vaquinhas

Diabrotica speciosa, *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae)

Importância e distribuição

As vaquinhas, *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*, podem causar danos severos ao feijoeiro, em especial quando ocorrem altas populações no início de desenvolvimento da cultura. Estas pragas ocorrem na maioria das regiões produtoras de feijão.

Descrição e biologia

Cerotoma arcuata: O adulto de *C. arcuata* é um besouro de coloração castanha, com manchas escuras no dorso e medem 5-6 mm de comprimento. A fêmea põe, em média, 1200 ovos no solo e as larvas branco-leitosas, com a cabeça e o último segmento abdominal escuros, passam por três instares no solo em aproximadamente nove dias.

Diabrotica speciosa: O adulto de *Diabrotica speciosa* vive, em média, 50 a 60 dias, apresenta coloração verde com três manchas amarelas no dorso e mede cerca de 6 mm de comprimento. A fêmea põe cerca de 420 ovos, que se desenvolvem em seis a oito dias e as larvas, semelhantes às de *C. arcuata*, também apresentam três instares em 9 a 14 dias. A pupa de coloração branco-leitosa desenvolve-se no solo em seis a oito dias

Danos

Os adultos das vaquinhas causam desfolha durante todo o ciclo da cultura, reduzindo a área fotossintética. Os danos mais significativos ocorrem no estágio de plântula, pois podem consumir o broto apical, se ocorrer altas populações de insetos e não houver área foliar disponível, causando a morte da planta. Em outros estágios, o dano é menor pois vários estudos têm indicado que o feijoeiro pode tolerar níveis consideráveis de desfolha (20-66%) sem que ocorra perda na produção. Os adultos podem alimentar-se de flores e vagens, quando a incidência de adultos for alta na fase reprodutiva da planta. As larvas alimentam-se das raízes, nódulos e sementes em germinação, fazendo perfurações no local de alimentação. Quando as larvas alimentam-se das sementes, as folhas cotiledonares podem apresentar perfurações semelhantes às causadas pelos adultos. Se o dano na raiz for severo, as plantas atrofiam e ocorre um amarelecimento das folhas basais.

Minadora

Liriomyza huidobrensis (Diptera: Agromyzidae)

Importância e distribuição

Tem sido observada no Estado de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal e Paraná. A infestação da larva minadora normalmente está limitada às folhas primárias devido a ação de inimigos naturais (parasitóides e predadores).

Na maioria das vezes não há necessidade de utilizar inseticidas para o seu controle e tem se tornado problema sério em áreas em que seus parasitóides são eliminados.

Descrição e biologia

Os adultos medem cerca de 1-1,5 mm, sendo o macho menor e vivem por aproximadamente seis dias. A fêmea pode ovipositar isoladamente, dentro do tecido foliar, entre 500 a 700 ovos, preferencialmente no período da manhã e nos primeiros dias de vida. Cada fêmea coloca, em média, 35 ovos diariamente. Após dois ou três dias nascem as larvas de coloração hialina e, após a primeira troca de pele, tornam-se amareladas. O estágio larval dura de quatro a sete dias, passando por três instares. A pupa, de cor marrom clara a escura, desenvolve-se em cinco a sete dias. A maioria da larvas transforma-se em pupa no solo e, aproximadamente 30% das larvas empupam nas folhas.

Danos

Os adultos alimentam-se da exsudação das folhas, através da punctura realizada pelas fêmeas pelo ovipositor. As larvas abrem galerias serpenteadas entre a epiderme superior e inferior das folhas, formando lesões esbranquiçadas, podendo penetrar nas nervuras. Quando a população de larvas na folha é alta, ocorre redução significativa da área fotossintética, podendo causar murcha e queda prematura das folhas.

Lagartas das folhas

Omiodes indicata (Lepidoptera: Pyralidae) e *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperiiidae). *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae).

Importância e distribuição

Omiodes (sin. *Hedylepta*; sin. *Lamprosema*) *indicata* era conhecida como "*Hedylepta*", antes da mudança do nome do gênero. A lagarta enroladeira das folhas, tem causado danos consideráveis ao feijoeiro devido ao seu difícil controle. Em algumas lavouras de feijão no estado de Goiás e São Paulo tem se observado desfolha total das plantas por esta lagarta. A *Urbanus proteus*, conhecida como lagarta cabeça de fósforo, pode causar prejuízo ao feijoeiro esporadicamente.

Descrição e biologia

Omiodes indicata: Os adultos de *O. indicata* têm asas amareladas com estrias transversais escuras, medindo 20 mm de envergadura e podem viver por seis dias. A mariposa oviposita, durante o seu período de vida, em média, 330 ovos na face inferior das folhas. Após quatro dias, nasce a lagarta de coloração verde que se desenvolve em 11 dias. A pupa dura, em média, cinco dias. As lagartas raspam o parênquima foliar, rendilhando o folíolo que torna-se seco. Enrolam as folhas atacadas com fios de seda, para se protegerem, onde pode ser observado no seu interior as lagartas e as fezes.

Urbanus proteus: O adulto da lagarta cabeça de fósforo põe de um a seis ovos/ folha na face inferior. Os ovos eclodem em seis dias, as larvas e pupas desenvolvem em 15 e nove dias, respectivamente. As lagartas dobram as margens das folhas e alimentam-se e empupam dentro desta dobra. Eventualmente, saem desta câmara para alimentarem. São reconhecidas pelas três linhas longitudinais no dorso e pela grande cápsula cefálica marrom-avermelhada.

Pseudoplusia includens: O adulto da falsa-medideira tem coloração marrom acinzentada com duas manchas prateadas no primeiro par de asas. A fêmea oviposita mais de 600 ovos na face inferior das folhas. A lagarta apresenta coloração verde-clara, com linhas longitudinais esbranquiçadas no dorso, chegando a medir 35 mm no último instar. Possui apenas dois pares de falsas pernas abdominais e movimenta-se como se estivesse "medindo palmos". A de pupa de cor verde fica protegida em uma teia na face inferior das folhas.

Danos

As lagartas de *U. proteus* dobram as margens das folhas do feijoeiro reduzindo a área fotossintética. Devido à baixa capacidade reprodutiva, esta lagarta raramente ocorre em populações capazes de causar danos ao feijoeiro. A lagarta enroladeira das folhas (*Omiodes indicata*) raspa o parênquima foliar, rendilhando o folíolo que torna-se seco. Nos últimos estágios larvais entrelaçam várias folhas parcialmente consumidas, formando uma massa. Em ataques intensos reduzem a área foliar significativamente, deixando somente as nervuras. A falsa medideira não consome as nervuras das folhas de feijão e a desfolha apresenta um aspecto rendilhado.

Manejo das pragas desfolhadoras

Vários estudos têm indicado que o feijoeiro pode tolerar níveis consideráveis de desfolha (20-66%) sem que ocorra perda na produção, e a capacidade do feijoeiro de se recuperar após a desfolha é variável 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% de desfolha em folhas primárias; b) 30% de desfolha no estágio vegetativo; c) 15% de desfolha 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/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 *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* infectam naturalmente larvas e adultos de *D. speciosa* e *Cerotoma sp* a campo.

O nível de controle para a larva minadora é de um a duas larvas vivas por folha trifoliolada. Na amostragem da larva minadora não devem ser consideradas as folhas primárias, pois quando o dano pela larva aparece nas folhas primárias, o feijoeiro já emitiu a 1ª e 2ª folha trifoliolada 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 a folhas primárias devido a atuação de inimigos naturais. No feijoeiro, em qualquer época de semeadura, tem-se observado infestações pela mosca-minadora apenas nas folhas cotiledonares e em pouquíssimos folíolos de folhas definitivas, baixadeiras, pois o índice de parasitismo de suas larvas por *Opius sp.* (Hymenoptera: Braconidae) chega a ser de 100%.

No caso da lagarta das folhas, devido ao hábito de enrolar e unir várias folhas, ficam protegidas dos inseticidas, tornando o controle mais difícil. A observação das lagartas nos primeiros estágios larvais, antes de enrolarem as folhas é importante para assegurar maior eficiência dos inseticidas.

Pragas sugadoras e raspadoras

Aspectos bioecológicos

Cigarrinha verde

Empoasca kraemeri (Homoptera: Cicadellidae)

Importância e distribuição

A cigarrinha verde ocorre na maioria das regiões produtoras de feijão no Brasil, mas a época de incidência é variável nas diversas regiões, preferindo clima seco e quente.

Descrição e biologia

Os adultos, de coloração verde, medem cerca de 3 mm e vivem, em média, 60 dias. As fêmeas ovipositam de 30 a 168 ovos, média de 107 ovos por fêmea. Os ovos são inseridos isoladamente nas folhas, pecíolos ou caule, com 50-82% dos ovos localizados nos pecíolos. Nas folhas, mais da metade dos ovos foram encontrados nas folhas cotiledonares. Os ovos eclodem em oito a nove dias e os cinco estágios ninfais são completados em oito a onze dias. As ninfas são de coloração esverdeada semelhantes aos adultos, não possuem asas e se locomovem lateralmente. Os adultos e ninfas localizam-se normalmente na face inferior das folhas.

Danos

O dano é causado pelas ninfas e adultos que se alimentam do floema da planta, sugando a seiva, podendo provocar amarelecimento seguido de um secamento nas margens das folhas, e severamente reduz o rendimento. Uma toxina parece estar envolvida no dano à planta, mas ainda não foi demonstrado experimentalmente. Os sintomas dos danos causados pela cigarrinha caracterizam-se pelo amarelecimento das bordas foliares e pela curvatura destas para baixo. O dano é mais severo quando altas populações ocorrem no início do crescimento do feijão ou durante o florescimento. Nestes casos, o inseto pode acarretar perdas acima de 60%.

Mosca branca

Bemisia tabaci biótipos A e B (Homoptera: Aleyrodidae)

Importância e distribuição

Entre as pragas que ocorrem no feijoeiro, as moscas brancas *Bemisia tabaci* biótipos A e B, causam enormes prejuízos, principalmente pela transmissão do

Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro (BGMV), estando presentes na maioria das regiões produtoras de feijão. O biótipo B foi classificado anteriormente como uma nova espécie denominada *B. argentifolli*, entretanto, em congresso realizado na Itália no ano 2000, os pesquisadores estabeleceram a existência do biótipo B de *B. tabaci*, com base no cruzamento entre raças, descartando a hipótese de uma nova espécie do gênero *Bemisia*. O biótipo B de *B. tabaci* é considerado mais agressivo que o biótipo A devido à maior virulência e à maior resistência aos tratamentos químicos e tem sido a espécie predominante nas lavouras de feijoeiro. Estima-se que um milhão de hectares plantados tradicionalmente com feijão são perdidos na América Latina, principalmente no verão, quando a população do vetor (*Bemisia tabaci*) é alta.

Descrição e biologia

Os adultos possuem dois pares de asas brancas e membranosas recobertas por uma substância cerosa. A fêmea e o macho medem, em média, 0,9 e 0,8 mm, respectivamente. A fêmea põe de 20 a 350 ovos durante seu tempo de vida. No feijoeiro, a maioria dos ovos eclodem após oito dias. A ninfa de primeiro instar é transparente e locomove-se por algumas horas ou dias até fixar-se na planta. Após estabelecida, a ninfa se mantém sésil em todos os outros estádios, até a emergência do adulto. A ninfa de segundo instar é maior e um pouco mais arredondada que a fase anterior, embora menos avolumada que na fase seguinte. No terceiro estádio, apresenta-se mais translúcida, deixando à mostra o estilete. No quarto e último instar, as ninfas possuem três formas distintas. A duração média da fase de ovo a adulto foi de aproximadamente 33 dias, indicando que a mosca-branca pode ter de dez a onze gerações por ano na cultura do feijoeiro.

Danos

O dano direto, pela sucção da seiva da planta, não causa dano às plantas do feijoeiro e o inseto torna-se importante em épocas e regiões onde ocorre a transmissão do vírus. Os danos indiretos são causados pela transmissão do vírus do mosaico dourado e são proporcionais à cultivar plantada, à porcentagem de infecção pelo vírus e ao estádio de desenvolvimento da planta na época da incidência da doença. Os danos indiretos podem atingir 100%, quando ocorrem altas populações da mosca branca no início de desenvolvimento da planta do feijão. A mosca-branca pode ocorrer durante todo o desenvolvimento da cultura, entretanto tem preferência por plantas mais jovens e a população tende a diminuir com o crescimento do feijoeiro. No caso do vírus do mosaico dourado,

os danos são mais significativos quanto mais jovem a planta for infectada e, após o florescimento, as perdas devido ao vírus são reduzidas.

Os sintomas do mosaico dourado podem variar dependendo da cultivar e do estágio de desenvolvimento das plantas na ocasião da infecção. Em condições de campo, os primeiros sintomas nas folhas aparecem dos 14 aos 17 dias do plantio. Contudo, os sintomas nítidos da doença são observados quando as plantas têm três a quatro folhas trifoliadas (25-30 dias). As folhas do feijoeiro ficam com uma aparência amarelo-intensa, tipo de mosaico dourado-brilhante. Os sintomas iniciam-se nas folhas mais novas com um salpicamento amarelo vivo, atingindo posteriormente toda a planta. As folhas jovens podem enrolar-se ligeiramente ou apresentar rugosidade bem definida e, em geral, há pouca redução no tamanho das folhas. As plantas infectadas precocemente (até os 20 dias de idade) podem mostrar grande redução no porte, vagens deformadas, sementes descoloridas, deformadas e de peso reduzido.

Tripes

Thrips palmi, *Caliothrips brasiliensis*, *Caliothrips phaseoli*; *Thrips tabaci*,
(Thysanoptera: Thripidae)

Distribuição e importância

Várias espécies de tripes ocorrem na cultura do feijoeiro, havendo atualmente uma predominância para o *Thrips palmi*. No Brasil, desde a data de sua primeira coleta no estado de São Paulo, em 1992, o *T. palmi* vem causando dano em várias hortícolas, incluindo o feijoeiro. Sua rápida dispersão e estabelecimento foram favorecidos por suas características biológicas e à resistência a um grande número de produtos químicos. As condições favoráveis ao desenvolvimento dos tripes são temperaturas elevadas e baixa umidade.

Descrição e biologia

Thrips palmi: Os adultos de *T. palmi* com 1-1,2 mm de comprimento, apresentam coloração amarela-clara e dourada, sendo a fêmea maior que o macho. Os ovos branco-amarelados são colocados separadamente nas folhas e flores, através de uma incisão feita pelo ovipositor da fêmea. Os dois estágios ninfais (1º. e 2º. instares) são amarelo-claros e alimentam-se das flores e folhas do feijoeiro. Quando maduras, as ninfas do 2º. instar jogam-se ao solo, onde transformam-se em pré-pupa e, em seguida em pupa. A maioria das ninfas tende a cair no solo próximo à haste da

planta. Os dois estágios pupais (pré-pupa e pupa) também apresentam coloração amarelada, sendo a pupa imóvel e a pré-pupa com pouca mobilidade. O estágio de ovo, ninfa e pupa dura, em média, 6, 3, 4, 8 e 14 dias, respectivamente.

Caliothrips brasiliensis: O adulto de *Caliothrips brasiliensis* vive por aproximadamente 15 dias e mede cerca de 1,0 mm de comprimento. Apresenta coloração preta com duas faixas brancas nas asas franjadas e as pernas são pretas com as extremidades das tíbias de coloração amarelada. As fêmeas inserem os ovos nas folhas, pecíolos e caule e os ovos eclodem entre cinco e seis dias. Larvas do primeiro ínstar se desenvolvem em um a dois dias e do 2º. ínstar dura de quatro a cinco dias. As ninfas empupam no solo durante dois a três dias.

Caliothrips phaseoli é considerado o mais comum na cultura do feijoeiro. Ele ocorre desde a Califórnia e Texas (E.U.A.) até o Sudeste do Brasil porém, por causa dos espécimes das Américas Central e do Sul terem a coloração das asas suavemente enegrecidas, muitas vezes eles são identificados como *C. brasiliensis*. A fêmea tem coloração marrom escura, com a margem anterior da cabeça, o tarso e a extremidade da tíbia amarelados.

Thrips tabaci: O adulto de *Thrips tabaci* possui cerca de 1,0 mm de comprimento e coloração desde amarelo-palha a marrom-clara. Cada fêmea coloca de 20 a 100 ovos e o período de incubação dos ovos é de cinco dias. As ninfas têm coloração branca ou levemente amarelada e duram cinco dias. O período pupal é de quatro dias.

Danos

Os danos por espécies de tripses são decorrentes da alimentação das ninfas e adultos nas folhas e flores. As folhas inicialmente apresentam pontos brancos na face superior. Pontos prateados surgem na superfície inferior das folhas, resultantes da entrada de ar nos tecidos dos quais os tripses se alimentaram. Com o tempo, os tecidos mortos necrosam, ficam bronzeados ou ressecam e tornam-se quebradiços. Brotos foliares e botões florais quando atacados tendem a atrofiar. Pode também ocorrer uma queda prematura dos botões florais e vagens se a população de tripses for alta.

Ácaro branco e rajado

Polyphagotarsonemus latus (Acarina: Tarsonemidae) e *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae).

Importância e distribuição

A ocorrência do ácaro branco, *Polyphagotarsonemus latus*, tem aumentado significativamente no feijoeiro, principalmente no plantio de inverno e da seca.

Descrição e biologia

O ácaro branco encontra-se na parte inferior das folhas e é praticamente invisível a olho nu. A coloração varia de branca, âmbar ou verde claro, com o tegumento brilhante. O ciclo de vida é curto, podendo passar pelo estágio de ovo, larva, pseudopupa e adulto em seis e sete dias. As fêmeas são maiores que os machos e vivem por aproximadamente 15 dias. A fêmea coloca, em média, 48 ovos na face inferior das folhas do feijoeiro. Inicialmente o ataque ocorre em reboleiras e é visível nas folhas do ponteiro que ficam com as bordas dos folíolos enrolados para cima de coloração verde escura brilhante. Posteriormente, a face inferior do folíolo torna-se bronzeada, pela morte dos tecidos e as folhas ficam ressecadas e quebradiças. Em altas infestações, o ácaro branco ataca as vagens que ficam prateadas e, posteriormente, bronzeadas e retorcidas.

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae*, tem sido observado no plantio de inverno, em áreas onde se plantou anteriormente algodão ou sorgo. O adulto possui forma ovalada e coloração esverdeada com duas manchas mais escuras no dorso, sendo uma de cada lado e mede cerca de 0,45 mm de comprimento e 0,24 mm de largura. Vivem na face inferior das folhas, geralmente na parte mediana da planta, onde tece teias e a fêmea coloca de 77 a 134 ovos. O três instares desenvolvem-se em oito dias. Os adultos e ninfas escarificam o tecido vegetal e alimentam-se da seiva que é extravasada.

Danos

Os adultos e ninfas dos ácaros escarificam o tecido vegetal e alimentam-se da seiva que é extravasada.

Manejo das principais pragas sugadoras e raspadoras

Devido à mosca branca ser transmissora do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (BGMV), não existe nível de controle estabelecido para esta praga e o seu manejo deve ser realizado de acordo com a época de semeadura do feijoeiro. Em áreas com histórico de alta incidência do mosaico dourado e no 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 BGMV e, conseqüentemente, quando são observadas as maiores perdas na produção. Após o florescimento, não há necessidade de fazer o controle da mosca branca, pois os danos causados pelo BGMV são pouco significativos, não justificando o controle do vetor. Na semeadura 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 BGMV é menos intensa. Nestas épocas de semeadura, geralmente, as populações da mosca-branca são menores, pois não ocorrem culturas de soja e algodão, que multiplicam esta 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 importantíssima prática cultural para o controle do BGMV. A definição de semeadura de plantio e/ou 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*, *Eriopis connexa* e uma espécie de *Chrysoperla* têm sido observadas predando ninfas e adultos de *B. tabaci* em campos de feijão. A ocorrência de parasitismo em ninfas de *B. tabaci* por microhimenópteros, tem sido observada a campo, principalmente em plantas daninhas hospedeiras da mosca branca. O parasitismo de *Encarsia sp.* em *B. tabaci* foi avaliado em casa de vegetação e campo com 85,4% e 45,7% de insetos parasitados, respectivamente. Em outros países as informações são numerosas, com menção a mais de 56 inimigos naturais de *Bemisia* entre parasitóides e predadores. Em certas condições, alguns dos controles naturais mais efetivos da mosca branca são os fungos entomopatogênicos, sendo *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii* e *Ashersonia spp* os mais comumente encontrados em *Bemisia* e outras espécies de mosca branca.

O nível de controle para a cigarrinha verde no feijoeiro é de 40 ninfas/pano ou em dois metros de linha. Dentre os inimigos naturais da cigarrinha verde, são conhecidos os parasitóides de ovos *Anagrus flaviolus* e *Aphelinoidea plutella*, o predador *Eriopis conexa* e os fungos entomopatogênicos *Hirsutella guyana*, *Entomophaga australiensis* e *Zoophthora radicans*. Em condições de alta umidade, o fungo *Z. radicans* dissemina muito rapidamente a população do inseto, podendo atingir níveis acima de 50% de infecção em nível de campo.

Os danos causados por tripses são maiores na fase de florescimento, pois pode ocorrer uma queda prematura dos botões florais devido a alimentação dos tripses nas flores. É importante amostrar os tripses nos 15 primeiros dias de florescimento pois são estas flores que irão formar as vagens produtivas. Após duas semanas a maioria das flores do feijoeiro são abortadas naturalmente e não há necessidade de controlar os tripses nas flores. O nível de controle dos tripses é de 100 tripses nas folhas em um metro e de três tripses por flor.

Para os ácaros branco e rajado, o nível de controle é de quatro plantas com sintoma ou presença dos ácaros em 2 m de linha. As amostragens determinam o momento de entrada dos ácaros nas lavouras que normalmente iniciam em reboleiras e o controle pode ser realizado somente nas reboleiras. A maioria dos acaricidas mata somente as ninfas dos ácaros e deve-se repetir a pulverização com acaricida de três a quatro dias após a primeira pulverização.

Pragas das hastes e axilas

Aspectos bioecológicos

Broca das axilas

Epinotia aporema (lepidoptera: Olethreutidae)

Importância e distribuição

A broca das axilas, *Epinotia aporema*, ocorre esporadicamente no feijoeiro e é mais comum em regiões em que se planta soja.

Descrição e biologia

Os adultos são ativos durante a noite e vivem por 15-22 dias. As fêmeas colocam uma média de 100 ovos. O estágio de ovo dura de quatro a sete dias e existem cinco estágios larvais que são completados em 14-22 dias. Inicialmente as larvas são branco-esverdeadas, com a cabeça escura, tornando-se amareladas, e posteriormente róseas quando próximo à fase de pupa. As larvas empupam nas folhas ou no solo.

Danos

O ataque geralmente inicia-se pelo ponteiro das plantas. As larvas penetram no caule através das axilas dos brotos terminais do feijoeiro, formam uma galeria descendente, onde ficam abrigadas. Unem os folíolos com uma teia e pode

alimentar-se do caule ou dos ramos da planta, podendo causar sua quebra e favorecer a entrada de patógenos. No broto atacado, a larva pode alimentar-se do tecido foliar, causando o desenvolvimento anormal ou a sua morte. O inseto também pode alimentar-se de flores e vagens do feijoeiro.

Tamanduá da soja ou bicudo da soja
Sternechus subsignatus (Coleoptera: Curculionidae).

Importância e distribuição

Este inseto tem como hospedeiro preferencial as leguminosas como a soja, feijoeiro, lab-lab e o guandu. No feijoeiro tem causado danos na Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e região Sul do Brasil.

Descrição e biologia

Os aspectos biológicos e danos deste inseto no feijoeiro são semelhantes aos causados à soja. Os adultos são besouros que medem aproximadamente 8 mm de comprimento, de coloração preta e faixas amareladas no dorso do tórax, na proximidade da cabeça e nos élitros, formadas por pequenas escamas. As fêmeas normalmente vivem mais tempo que o macho, variando em média 109-119 dias para as fêmeas e 63-109 dias para os machos. As fêmeas ovipositam em média 212 –291 ovos nas hastes das plantas, onde cortam a epiderme e provocam um anelamento para depositarem os ovos que são de coloração amarelada. Os ovos ficam protegidos por fibras do tecido cortado, por ocasião do anelamento. O período de incubação dos ovos é, em média, de cinco dias. As larvas ápodas têm o corpo cilíndrico levemente curvado, de coloração branco-amarelada e com a cabeça castanho-escura. Após a eclosão, penetram na haste da planta onde se alimentam e formam-se galhas caulinares que aumentam de tamanho com o crescimento das larvas. Normalmente é encontrada somente uma larva por galha devido ao canibalismo que ocorre entre as larvas. Após passarem por cinco ínstaes, que duram aproximadamente 44 dias, na planta, as larvas descem ao solo, ainda no 5º instar, para hibernar em câmaras que são construídas à profundidades de até 20 cm. Ficam em hibernação até a safra seguinte por mais ou menos 150 dias, quando transformam em pupa e após 14-17 dias em média transformam-se em adultos que sobem à superfície do solo e infestam novas plantas. *Sternechus* apresenta somente uma geração ao longo do ano na cultura. A emergência dos adultos ocorre entre os meses de setembro a dezembro, correspondendo ao período de emergência de plantas de soja ou feijão. A postura é realizada em soja e feijão no período de novembro a janeiro. A hibernação das larvas inicia-se a partir de janeiro-fevereiro.

Danos

Os adultos atacam os pecíolos e a haste principal desfiando os tecidos ao redor da haste. As larvas desenvolvem-se no interior das hastes, abrindo galerias em seu interior, que podem provocar a quebra e muitas vezes a morte das plantas. Se o ataque ocorrer no início do estágio vegetativo, ocorre a morte da planta e a diminuição da população de plantas, podendo acarretar perda total da área infestada. Em plantas mais desenvolvidas, se o desenvolvimento da galha ocorrer na haste principal, a planta pode se quebrar pela ação do vento ou das chuvas.

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, a integração de medidas de controle, tais como rotação de culturas, planta armadilha para oviposição, controle mecânico e/ou químico na bordadura, época de semeadura e preparo do solo, é fundamental para o controle duradouro e eficaz da praga. Os adultos do tamanduá da soja, assim que emergem, necessitam alimentar-se de leguminosas para desenvolver os músculos de voo. Sendo assim, 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 borda (5 a 10 m) com planta armadilha (soja ou feijão) onde os adultos deverão ser controlados, evitando a disseminação da praga. Foi observada a ocorrência de bactérias e de fungos causando a morte de larvas dormentes, de pupas e adultos do tamanduá no solo em Passo Fundo, RS.

Pragas das vagens

Aspectos bioecológicos

Percevejos dos grãos

Neomegalotomus parvus (Hemiptera: Alydidae), *Nezara viridula*, *Piezodorus guildini* e *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae)

Importância e distribuição

A espécie *Neomegalotomus parvus* tem aumentado significativamente em lavouras de feijão, com ocorrência em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Infestações de percevejos comuns à lavoura de soja, como o *Nezara viridula*, *Piezodorus guildini* e *Euschistus heros* vêm aumentando de intensidade a cada ano na cultura do feijão.

Descrição e biologia

Neomegalotomus parvus: O adulto de *N. parvus* apresenta coloração marrom clara e mede de 10-11mm. As fêmeas ovipositam os ovos separadamente nas folhas e vagens do feijoeiro. As ninfas são semelhantes a formigas e causam maiores danos aos grãos a partir do 4º. ínstar.

Nezara viridula: Os adultos de *N. viridula* são verdes, medem entre 12 e 15 mm e vivem por até 70 dias. As fêmeas colocam os ovos amarelos, normalmente na face inferior das folhas, em massas de 50-100 ovos. Somente a partir do 3º. ínstar, as ninfas alimentam-se dos grãos, com intensidade crescente até o 5º. ínstar. O período de ninfa dura entre 20-25 dias.

Euschistus heros: É um percevejo marrom-escuro, com dois prolongamentos laterais do pronoto em forma de espinho. Os ovos, em número de cinco a oito por massa, são colocados nas vagens e folhas do feijoeiro.

Piezodorus guildini: O adulto de *P. guildini* é um percevejo pequeno de aproximadamente 10 mm, coloração verde, com uma listra transversal marrom avermelhada na parte dorsal do torax, próximo à cabeça. A fêmea oviposita os ovos pretos normalmente nas vagens, em número de 10 a 20 por postura. As ninfas do 3º. ao 5º. ínstar causam maiores danos aos grãos.

Danos

Os percevejos possuem alta capacidade de causar danos e, mesmo em baixas populações, causam danos significativos às vagens, alimentando-se diretamente dos grãos desde o início de formação de vagens. Os grãos atacados ficam menores, enrugados, chochos e mais escuros. Além dos danos diretos no produto final, os percevejos prejudicam também a qualidade das sementes, reduzindo o poder germinativo e transmitindo a mancha de levedura provocada pelo fungo *Nematospora corylli*, o que causa depreciação acentuada quanto à classificação comercial do produto.

Lagarta das vagens

Maruca testulalis (Lepidoptera: Pyraustidae), *Etiella zinchenella* (Lepidoptera: Phycitidae), *Thecla jebus* (Lepidoptera: Gelechiidae)

Importância e distribuição

As lagartas das vagens eram consideradas pragas secundárias no feijoeiro, por não apresentarem ataques freqüentes em todos os anos. Entretanto, a ocorrência destas lagartas tem aumentado nas lavouras de feijão nas regiões do Sul e Centro-Oeste do Brasil.

Descrição e biologia

Maruca testulalis: O adulto é uma mariposa, com aproximadamente 2 cm de envergadura e de coloração marrom clara, que apresenta nas asas áreas transparentes por falta de escamas. Vive cerca de uma semana e a fêmea oviposita, em média, 150 ovos nas gemas de folhas e flores. O período de incubação dos ovos é de cinco dias e as lagartas com cinco ínstaes alimentam-se de pedúnculos, flores e vagens. A penetração das larvas na vagem ocorre principalmente onde esta se encontra em contato com folhas, ramos ou com outra vagem e é característico o aparecimento de excrementos. Normalmente, empupam no solo e algumas vezes, nas vagens.

Etiella zinchenella: É uma mariposa, com cerca de 2 cm de envergadura de asas anteriores cinza-escuras e as posteriores cinza-claras. A postura varia de 2 a 70 ovos e é feita no cálice das flores ou nas vagens. As lagartas inicialmente são de coloração branca e cabeça escura, tornando-se verdes e, quando próximo a empupar, rosadas, atingindo cerca de 20 mm. As lagartas penetram nas vagens, danificando as sementes e deixam excremento nos orifícios de penetração.

Thecla jebus: As lagartas apresentam coloração variável, sendo o verde a cor predominante e são semelhantes a lesmas. Sua presença pode ser notada pelo orifício irregular na vagem, diferindo das demais lagartas, em que os orifícios de penetração são mais ou menos circulares.

Danos

As lagartas alimentam-se das vagens e dos grãos, destruindo os grãos em formação. As perfurações nas vagens favorecem a entrada de saprófitas e deprecia o produto final pela presença de excrementos e grãos danificados.

Manejo das pragas das vagens

O controle químico da lagarta das vagens é difícil devido à localização dessa praga dentro das vagens de feijão. O nível de controle é de 20 vagens atacadas em 2 m de linha.

Para os 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 de grão, *Neomegalotomus parvus*.

Pragas dos grãos armazenados

Aspectos bioecológicos

Carunchos

Zabrotes subfasciatus e *Acanthocelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae)

Importância e distribuição

As duas espécies de carunchos são cosmopolitas, ocorrendo em todos os países que cultivam o feijoeiro. O *Zabrotes subfasciatus* ocorre nas regiões mais quentes dos trópicos enquanto que, o *Acanthocelides obtectus*, é o principal caruncho do feijoeiro nas regiões temperadas em clima ameno.

Descrição e biologia

A principal diferença entre estas duas espécies é que a fêmea do caruncho *Z. subfasciatus* coloca os ovos aderidos firmemente nas sementes e o *A. obtectus* coloca os ovos soltos entre os grãos. Além disso, *A. obtectus* pode iniciar o ataque antes da colheita do feijão, inserindo os ovos nas vagens. O *Z. subfasciatus* só infesta os grãos após colheita, no armazenamento do feijão.

A fêmea de *Z. subfasciatus* tem coloração marrom e difere do macho por ser maior e apresentar quatro manchas de cor creme nos élitros. O adulto de *A. obtectus* apresenta coloração cinza com manchas claras.

O desenvolvimento biológico das duas espécies é muito semelhante, mas normalmente o ciclo de vida de *A. obtectus* é mais longo que o de *Z. subfasciatus*. A 26° C, os ovos desenvolvem em cinco a sete dias, a larva em 14-16 dias e a pupa em seis e sete dias. As larvas recém-emergidas penetram nas sementes, onde passam por quatro instares, quando transformam-se em pupas. A larva do último instar e a câmara pupal fica visível externamente, na forma de um orifício circular coberto por uma fina camada do tegumento da semente. O adulto emerge pelo orifício e normalmente não se alimenta mas pode consumir água ou néctar. Os adultos vivem por pouco tempo, aproximadamente 14 dias, acasalam e ovipositam logo após a emergência. *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* colocam em média 45 e 36 ovos, respectivamente.

Danos

Os carunchos causam danos aos grãos devido às galerias feitas pelas larvas, destruindo os cotilédones, reduzindo o peso da semente e favorecendo a entrada de microorganismos e ácaros. Ocorre também um aquecimento dos grãos. Também afetam a germinação da semente pela destruição do embrião. Além disso, depreciam a qualidade comercial dos grãos devido à presença de insetos, ovos e excrementos.

Manejo das pragas dos grãos armazenados

No controle a esses coleópteros são utilizados produtos químicos. Alternativas como aplicação de irradiação e ultra-som são economicamente inviáveis. O uso de terra de formigueiro, areia, pimenta do reino, óleos vegetais, gordura animal, argila, sílica, palha de feijão, cinza de madeira e armazenamento hermético são utilizados por pequenos produtores, mas as informações, na maior parte das vezes são empíricas, necessitando de estudos antes de sua recomendação.

Entre os inseticidas químicos não fumigantes os mais utilizados para o controle dos carunchos são o deltametrina, pirifós metílico, diclorvós, fenitrotiom, malatim, pirimifós metílico e, entre os fumigantes, o brometo de metila, fosfina ou fosfeto de hidrogênio, cianeto de cálcio, tetraclore 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 mesmas, 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 das pragas. O monitoramento (amostragem) dos elementos do ecossistema, por ex., as pragas, os seus inimigos naturais e outros fatores que limitam a sua 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, ter-se-á dado um passo fundamental em direção à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. Com a utilização desta tecnologia, tem-se reduzido, em média, 60% a aplicação de inseticidas, com uma economia de 78% no custo de controle.

Amostra de pragas e os inimigos naturais

As amostragens devem ser realizadas semanalmente em diversos pontos da lavoura. Em lavouras de até 5 ha devem ser realizadas quatro amostragens, em até 10 ha,

seis, em até 30 ha, oito e, nas de até 100 ha, recomenda-se amostrar dez pontos. O caminharmento na lavoura para amostragem das pragas deve ser feito de forma que represente o melhor possível a área total, normalmente em zig-zag. Em áreas maiores que 100 ha, recomenda-se dividir as áreas em talhões menores. Se a diversidade e a população de inimigos naturais for elevada e a população da praga estiver próxima ao nível de controle, é aconselhável aguardar três a 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 a quatro folhas trifolioladas:

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

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

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

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

Forma de amostragem após o estágio de três a quatro folhas trifolioladas:

Após o estágio de três a quatro folhas trifolioladas, as amostragens devem ser realizadas com o pano de batida branco, com 1 m de comprimento por 0,5 m de largura, com um suporte de cada lado. O pano deve ser inserido cuidadosamente entre duas filas de feijão, para não perturbar os insetos e os inimigos naturais presentes nas plantas. As plantas devem ser batidas vigorosamente sobre o pano para deslocar os insetos e inimigos naturais. Anota-se na ficha de levantamento de campo os insetos caídos no pano. Nesta etapa, também devem ser anotados os

níveis de desfolha, os números de tripes, lesmas, larvas minadoras e a presença de sintoma de ataque do ácaro branco, como descrito anteriormente.

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

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

- 1) verificar a presença de sintomas de ataque do ácaro branco nas folhas na parte superior da planta na área da batida de pano;
- 2) contar os percevejos que estão na parte superior da planta e mover cuidadosamente as plantas para observar os percevejos que estão nas partes mediana e inferior das plantas;
- 3) após amostragem dos percevejos, bater vigorosamente as plantas sobre o pano de batida e contar os insetos e os inimigos naturais caídos no pano;
- 4) amostrar visualmente as vagens quanto à presença de lagartas;
- 5) passar por cinco vezes a rede entomológica sobre as plantas do feijoeiro para amostragem do percevejo manchador do grãos, *Neomegalotomus parvus*;
- 6) próximo à área amostrada, amostrar visualmente os tripes nas flores, coletando 25 flores/ponto de amostragem.

Anotação dos resultados da amostragem

Os resultados das amostragens devem ser anotados nas fichas de amostragem para as pragas e inimigos naturais.

Tomada de decisão

Para saber qual o momento adequado para efetuar o controle com inseticidas é necessário consultar a Tabela 44, que mostra os níveis de controle para as principais pragas do feijoeiro. Esses níveis estão amparados por uma boa margem de segurança, de forma que a sua utilização cuidadosa permitirá a aplicação de inseticidas somente quando houver necessidade, sem que ocorra perda na produção.

Escolha dos inseticidas

Se o nível para o controle da praga foi atingido, deve-se efetuar a pulverização escolhendo os inseticidas mais seletivos, conforme níveis de toxicidade estabelecidos para mamíferos e aves, peixes, abelhas e predadores (Tabela 44).

Tabela 44. Inseticidas e acaricidas registrados para a cultura do feijoeiro.

| Praga | Produto Técnico | Marca Comercial | Grupo Químico | Dose | Modo de Ação | Classe Toxicológica | Período de Carência (dias) |
|---|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| Cigarrinha verde (<i>Empoasca kraemerii</i>) | 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 |
| | Imidacloprid | Gaúcho FS | Neonicotinóide | 0,25 L/100kg sementes | Sistêmico | IV | - |
| | | Provado 200 SC | Neonicotinóide | 0,5 L/ha | Sistêmico | III | 21 |
| | | Confidor 700 GrDA | Cloronicotil | 0,15 kg/ha | Sistêmico | IV | 21 |
| | Metamidatós | Metasip | Organofosforado | 0,5 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| | | Tamaron BR | Organofosforado | 0,5 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| | | Dinatós | Organofosforado | 0,5-1,0 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 |
| | Deltamethrin + Triazophos | Deltaphos EC | Piretróide + Organofosforado | 0,35-0,5 L/ha | Contato/ingestão | I | 16 |
| | Fenpropatrina | 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 |
| | Acephate | Orthene 750 BR | Organofosforado | 0,2-0,5 kg/ha | Sistêmico/contato/ingestão | IV | 14 |
| | | Orthene 750 BR para sementes | paraOrganofosforado | 1,0 kg/100kg sementes | Sistêmico/contato/ingestão | IV | - |
| | Esfenvalerato | Sumidion 25 EC | Piretróide | 0,4 L/ha | Contato | I | 14 |
| | Malation | Malation 1000 | Organofosforado | 1 L/ha | Sistêmico | II | 14 |
| | Thiametoxam | Actara 250 WB | Neonicotinóide | 0,1-0,2 kg/ha | Sistêmico | III | 14 |
| | Perationa-metilica | Paracap 450 CS | Organofosforado | 0,5-0,7 L/ha | Sistêmico | II | 15 |
| | Pyridaphenthion | Ofunack 400 CE | Organofosforado | 1,25 L/ha | Sistêmico | III | 15 |
| | Etofenproxi | Safety | Éter-difenílico | 0,5 l/ha | Contato | III | 3 |
| | | Trebion 100 SC | Éter-difenílico | 0,3-0,6 l/ha | Contato e ingestão | III | 3 |
| Lagarta elasmio (<i>Elaenopisipus</i>) | | Orthene 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100 kg sementes | Sistêmico | IV | Indeterm. |
| Lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>) | | Orthene 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100kg sementes | Sistêmico/contato/ingestão | IV | |

continua...

Tabela 44. Continuação...

| Praga | Produto Técnico | Marca Comercial | Grupo Químico | Dose | Modo de Ação | Classe Toxicológica | Período de Carença (dias) |
|---|-----------------|---|---|---|--|---------------------|---------------------------|
| Tripses (<i>Caliothrips brasiliensis</i>) (<i>Caliothrips phaseoli</i>) (<i>Thrips tabaci</i>) | Imidacloprid | Gaúcho FS | Neonicotinóide | 0,25 L/100kg sementes | Sistêmico | IV | |
| | Metamidofós | Metasip Tamaron BR Orthene 750 BR | Organofosforado Organofosforado Organofosforado | 0,5-1,0 L/ha 0,5-1,0 L/ha 1,0 kg/ha | Sistêmico Sistêmico Sistêmico/contato/ Ingestão | II II IV | 21 21 14 |
| | Acephate | | | | | | |
| Mosca branca (<i>Bemisia tabaci</i>) (Biotípos A e B) | Esfenvalerato | Sumidan 25 CE | Piretróide | 0,4 L/ha | Contato | I | 14 |
| | Malation | Malation 100 | Organofosforado | 1 L/ha | Sistêmico | II | |
| | Clorfenapir | Pirate | Pirazol | 0,5-0,75 L/ha | Contato/Ingestão | III | |
| | Beta-ciflutrina | Turbo | Piretróides | 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 |
| | Gaúcho FS | Neonicotinóide | 0,25 L/100kg sementes | Sistêmico | IV | - | |
| Metamidofós | 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 |
| | Tamaron BR | | Organofosforado | 0,5-1,0 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| | Oberon 240 SC | | Cetenoil | 0,5-0,6 L/ha | Contato/Ingestão | III | 14 |
| | Trebon 100 SC | | Éter-difenílico | 0,9-1,2 L/ha | Contato/Ingestão | III | 3 |
| | Ofunack 400 CE | | Organofosforado | 1,5 L/ha | Sistêmico | III | 15 |
| | Applaud 250 | | Triadiazin | 1 kg/ha | Contato/ Regulador de crescimento. | IV | 21 |
| | Bifenétrin | Brigade 25 CE | Piretróide | 0,2-0,25 L/ha | Contato/Ingestão | III | 20 |
| | Piriproxifem | Cordial 100 | Éter | 1,0 L/ha | Contato/translaminar | I | |
| Deltamethrin + Triazofos Fenpropatrina | Tiger 100 EC | | Piridiloxipropílico Éter | 1,0 L/ha | Contato/translaminar | I | 14 |
| | | | Piridiloxipropílico | | | | |
| | | | Piretróide + Organofosforado | 0,35-0,50 L/ha | Contato/ Ingestão | I | 16 |
| | | | Piretróide | 0,1-0,2 L/ha | Contato/ Ingestão | I | 14 |
| | | | Piretróide | 0,1 -0,2 L/ha | Contato / Ingestão | I | 14 |

continua...

Tabela 44. Continuação...

| Praga | Produto Técnico | Marca Comercial | Grupo Químico | Dose | Modo de Ação | Classe Toxicológica | Período de Carência (dias) |
|--|-----------------|----------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Clorfenapir Carbosulfano | Pirazol | 350 TS | Pirazol | 1,0 L/ha | Contato/ Ingestão | III | |
| | Metilcarbamato | 350 TS | Metilcarbamato | 1,5 kg/100kg de sementes | Sistêmico | II | |
| Acephate | Organofosforado | 750 BR | Organofosforado | 0,2-0,5 kg/ha | Sistêmico/contato/ ingestão | IV | 14 |
| | Organofosforado | 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100kg sementes | Sistêmico/contato/ Ingestão | IV | |
| Fenvalerato | Piretróide | 25 CE | Piretróide | 0,4 L/ha | Contato | I | 14 |
| | Organofosforado | 450 CS | Organofosforado | 0,5-0,7 L/ha | Sistêmico | II | |
| Malation | Organofosforado | 1000 | Organofosforado | 0,5-0,7 L/ha | Sistêmico | II | |
| | Organofosforado | 480 BR | Organofosforado | 0,5-1,25 L/ha | Contato/ingestão | III | 25 |
| Acetamiprido | Neonicotinóide | Mospilan | Neonicotinóide | 0,25-0,3 kg/ha | Sistêmico | III | 7 |
| | Piretróide | Zeon 50 CS | Piretróide | 0,6 L/ha | Contato/ingestão | III | 15 |
| Lambda-cialotrina | Piretróide | 500 | Piretróide | 0,6-0,8 L/ha | Contato/ingestão | III | 14 |
| | Organofosforado | 112,5 SC | Organofosforado | 0,75-1,0 L/ha | Sistêmico/ Contato | II | 14 |
| Profenofós | Organofosforado | 500 | Organofosforado | 0,6-0,8 L/ha | Contato/ingestão | III | |
| | Organofosforado | 112,5 SC | Organofosforado | 0,75-1,0 L/ha | Sistêmico/ Contato | II | 14 |
| Imidacloprid + Beta-Ciflutrina | Organofosforado | 500 | Organofosforado | 0,6-0,8 L/ha | Contato/ingestão | III | |
| | Organofosforado | 112,5 SC | Organofosforado | 0,75-1,0 L/ha | Sistêmico/ Contato | II | 14 |
| Thiamethoxan | Organofosforado | 350 FS | Organofosforado | 0,2-0,3 L/100 kg de sementes | Sistêmico | III | |
| | Organofosforado | 350 FS | Organofosforado | 0,2-0,3 L/100 kg de sementes | Sistêmico | III | |
| Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>) (<i>Ceratomya arcuata</i>) | Neocotinóide | 250 WG | Neocotinóide | 0,1-0,2 kg/ha | Sistêmico | III | 14 |
| | Piretróide | Turbo | Piretróide | 0,1 L/ha | Contato/ingestão | II | 14 |
| Beta-Ciflutrina | Piretróide | Full | Piretróide | 0,1 L/ha | Contato/ingestão | II | 14 |
| | Piretróide | 125 SC | Piretróide | 0,05 L/ha | Contato/ingestão | II | 14 |
| Metamidafós | Organofosforado | BR | Organofosforado | 0,5-1,0 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| | Organofosforado | 750 BR | Organofosforado | 0,5-1,0 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| Acephate | Organofosforado | 750 BR | Organofosforado | 0,5-1 kg/ha | Sistêmico/ ingestão | IV | 14 |
| | Organofosforado | 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100kg semente | Sistêmico/contato/ ingestão | IV | |
| Espfenvalerato | Piretróide | 25 CE | Piretróide | 0,4 L/ha | Contato | I | 14 |
| | Organofosforado | 1000 | Organofosforado | 1 L/ha | Sistêmico | II | |
| Parationa-metilica | Organofosforado | 450 CS | Organofosforado | 0,5-0,7 L/ha | Sistêmico | II | |
| | Éter-difenílico | 100 SC | Éter-difenílico | 0,3 L/ha | Contato/ingestão | III | 3 |

continua...

Tabela 44. Continuação...

| Praga | Produto Técnico | Marca Comercial | Grupo Químico | Dose | Modo de Ação | Classe Toxicológica | Período de Carência (dias) ^a |
|--|-----------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------|---|
| Clorfenapir | | Pirate | Prazol | 1,0 L/ha | Contato/ingestão | III | |
| Lambda-Cialotrina | | Karate Zeon 50 CS | Pretróide | 0,15-0,2 L/ha | Contato/ingestão | III | 15 |
| Thiametoxam + Lambda-Cialotrina | | Engoo Pleno | Neonicotinóide | 0,1-0,125 L/ha | Sistêmico/contato/ingestão | III | 15 |
| Imidacloprid + Beta-Clotrina | | Connect | Neonicotinóide + Pretróide | 0,75-1,0 L/ha | Sistêmico/contato | II | |
| Cilutrina | | Standak | Prazol | 0,2 L/ha | Contato/ingestão | IV | |
| Fipronil | | Nexide | Pretróide | 0,025-0,03 L/ha | Contato/ingestão | III | |
| Gamacialotrina | | Stallion 60 CS | Pretróide | 0,05-0,09 L/ha | Contato/ingestão | III | |
| Thiametoxam | | Cruiser 350 FS | Neonicotinóide | 0,2-0,3 L/100kg de sementes | Sistêmico | III | 14 |
| Acephate | | Actara 250 WG | Neonicotinóide | 0,15-0,2 kg/ha | Sistêmico | III | 14 |
| Imidacloprid | | Orthene 750 BR | Organofosforado | 0,5-1,0 kg/ha | Sistêmico/contato/ingestão | IV | 14 |
| Malation (Aphis craccivora) | | Gauche FS | Neonicotinóide | 0,25 L/100kg sementes | Sistêmico/contato/ingestão | IV | |
| Acephate (Smyrnhuroides betae) | | Malation 1000 | Organofosforado | 1,0 L/ha | Sistêmico | II | |
| Acephate (Aphis rumicis) | | Orthene 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100kg sementes | Sistêmico/ingestão/contato | IV | |
| Manhoso (Chelodermus bimaculatus) | | Cefanol | Organofosforado | 0,1 kg/100 L água | Sistêmico | III | 14 |
| Mosca mineira (Liriomyza huidobrensis) | | Cloridrato de Cartape BR 500 | Bis (Tiocarbamato) | 0,175 kg/100 L água | Contato/ingestão | III | 14 |
| Cromazina | | Trigard 750 PM | Triazinamina | 0,1 kg/ha | Fisiológico/sistêmico | IV | |
| Pyridaphenthion | | Ofunack 400 CE | Organofosforado | 1,5 L/ha | Sistêmico | III | 15 |
| Acephate | | Orthene 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100 kg sementes | Sistêmico/contato/ingestão | IV | - |
| Triazolós | | Hostathion 400 BR | Organofosforado | 1,0 L/ha | Contato/ingestão | II | 14 |
| Cartape | | Thiobei 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 |

continua...

Tabela 44. Continuação...

| Praga | Produto Técnico | Marca Comercial | Grupo Químico | Dose | Modo de Ação | Classe Toxicológica | Período de Carência (dias) |
|--|-----------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|----------------------------|
| Acaro branco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>) | Triazophos | Hostathion 400 BR | Organofosforado | 0,8-1,0 L/ha | Contato/ingestão | II | 14 |
| | Spiromesefén | Oberon 240 SC | Cetoenoil | 0,5-0,6 L/ha | Contato/ingestão | III | 14 |
| | Azociclotina | Calgur | Organocestânicos | 0,5 L/ha | Contato | II | |
| | Profenós | Curacron 500 | Organofosforado | 0,75 L/ha | Contato/ingestão | III | 14 |
| | Abamectina | Vertimec 18 CE | Avermectinas | 0,3-0,6 L/ha | Contato/ingestão | III | 14 |
| | Fenprosetina | Danimen 300 CE | Piretróides | 0,2-0,3 L/ha | Contato/ingestão | I | 14 |
| | Tetradifon | Tacion 80 | Clorodifenil sulfonas | | Contato/profundidade | III | 14 |
| Acaro vermelho (<i>Tetranychus ludeni</i>) | Tetradifon | Tacion 80 | Clorodifenil-sulfona | 0,3 L/ha | Contato/profundidade | III | 14 |
| Acaro rajado (<i>Tetranychus urticae</i>) | Metamidafós | Tamaron BR | Organofosforado | 1,25 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| | Tetradifon | Meiasip | Organofosforado | 0,5 L/ha | Sistêmico | II | 21 |
| | Triazophos | Tacion 80 | Clorodifenil-sulfona | 0,3 L/ha | Contato/profundidade | III | 14 |
| | Fenprosetrina | Hostathion 400 BR | Organofosforado | 0,8-1,0 L/ha | Contato/ingestão | II | 14 |
| | | Meotrín 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 |
| | | Lorsban 480 BR | Organofosforado | 1,25 L/ha | Contato/ingestão | II | 25 |
| Lagarta das vagens (<i>Heliothis zea</i>) | Clorpirifós | Lorsban 480 BR | Organofosforado | 0,8-1,25 L/ha | Contato/ingestão | II | 25 |
| | | | | | | | |
| Broca da vagem (<i>Etiella zinckenella</i>) | Clorpirifós | Lorsban 480 BR | Organofosforado | 0,8-1,25 L/ha | Contato/ingestão | II | 25 |
| Lagarta elasmio (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>) | Acaphate | Orthene 750 BR para sementes | Organofosforado | 1,0 kg/100 kg sementes | Sistêmico | IV | Indeterm. |

I- altamente tóxico; II- medianamente tóxico; III- pouco tóxico; IV- praticamente não tóxico.

Irrigação

Exigências da cultura

O manejo adequado da irrigação consiste em fornecer água ao solo no momento oportuno (quando irrigar) e na quantidade suficiente (quanto irrigar) para atender à necessidade hídrica da planta, a qual varia com a cultivar, a população de plantas, o sistema de manejo do solo e as condições climáticas locais.

Durante o ciclo do feijoeiro normalmente são gastos 300 a 400 mm de água e os períodos críticos são nas fases de germinação, florescimento e formação de vagens.

O momento de irrigar pode ser determinado pelo método do tensiômetro ou pelo método do Tanque Classe A, e a quantidade de água a ser aplicada, pelo método da curva de retenção.

O tensiômetro mede diretamente a tensão de água e, indiretamente, a percentagem de água do solo. 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:

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

Valores baixos indicam solo úmido e altos, solo seco. Para o feijão, a leitura de 0-0,1 bar (0-10 kPa) é indicativo de solo muito úmido para a cultura. Leituras entre 0,1 bar e 0,3-0,4 bar (10 kPa a 30-40 kPa) representam condições ideais de água e arejamento do solo. Quando a leitura ultrapassa 0,4 bar (40 kPa) significa que a água começa a tornar-se limitante para a cultura, principalmente em regiões de alta demanda atmosférica.

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 instrumento. 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, cujo conjunto forma uma bateria. A profundidade é medida a partir da metade da cápsula. A leitura feita pelo tensiômetro a 15 cm de profundidade representa a tensão média de um perfil de solo de 0-30 cm de espessura, o qual engloba a quase totalidade das raízes do feijoeiro. Esse tensiômetro é chamado de tensiômetro de

decisão porque indica o momento da irrigação (quando irrigar). Já o tensiômetro instalado a 30 cm, chamado tensiômetro de controle, permite verificar se a irrigação está sendo bem feita, para que não haja excesso ou falta de água. Ao lado da bateria dos tensiômetros, a cerca de 1,0 m de altura, deve-se instalar um pluviômetro, o qual servirá para a coleta da água de irrigação ou da chuva e, também, como referência para localização dos tensiômetros no campo.

Devem ser instaladas três baterias de tensiômetros na área irrigada. No sistema pivô central as baterias devem ser instaladas a 4/10, 7/10 e 9/10 do raio do pivô, em linha reta a partir da base. 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 demanda atmosférica e à distância de instalação em relação à planta do feijoeiro. É recomendável promover irrigação 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). A irrigação deve ser suspensa quando as folhas da planta de feijão vão se tornando amareladas pelo amadurecimento.

O método do Tanque Classe A permite medir a evaporação da água, requer o uso de um tanque em forma circular, de aço inoxidável ou galvanizado, com 121,9 cm de diâmetro interno e 25,4 cm de profundidade, o qual deve ser cheio d'água até 5 cm da borda superior. Na medida da evaporação da água, feita por um micrômetro de gancho ou por 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, pelo fato de os processos de evaporação da água livre no tanque (ECA) e da evapotranspiração da cultura (ETc) serem semelhantes apenas em seus aspectos físicos, para converter ECA em ETc, devem ser considerados o coeficiente do tanque classe A (Kp) e o coeficiente da cultura (Kc), segundo a equação:

$$ETc = ECA \times Kp \times Kc \quad (1)$$

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

As avaliações dos coeficientes Kp e Kc constituem a principal dificuldade para o uso desse método. Apresentam-se, na Tabela 45, os valores de Kp, e nas

Tabelas 46 e 47, os valores de Kc. Como o requerimento de água pelo feijoeiro varia ao longo do ciclo da cultura, observa-se que o Kc acompanha o desenvolvimento da área foliar do dossel, variando de acordo com os fatores que afetam o desenvolvimento da área foliar, como cultivar, população de plantas e sistema de manejo do solo, e com a época de semeadura, devido à variação na demanda evaporativa da atmosfera.

Tabela 45. 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*(m) | UR% (média) | | | Posição do tanque R*(m) | UR% (média) | | |
| | | Baixa < 40% | Média 40-70% | Alta > 70% | | Baixa < 40% | Média 40-70% | Alta > 70% |
| Leve < 2 | 1 | 0,55 | 0,65 | 0,75 | 1 | 0,70 | 0,80 | 0,85 |
| | 10 | 0,65 | 0,75 | 0,85 | 10 | 0,60 | 0,70 | 0,80 |
| | 100 | 0,70 | 0,80 | 0,85 | 100 | 0,55 | 0,65 | 0,75 |
| | 1000 | 0,75 | 0,85 | 0,85 | 1000 | 0,50 | 0,60 | 0,70 |
| Moderado 2-5 | 1 | 0,50 | 0,60 | 0,65 | 1 | 0,65 | 0,75 | 0,80 |
| | 10 | 0,60 | 0,70 | 0,75 | 10 | 0,55 | 0,65 | 0,70 |
| | 100 | 0,65 | 0,75 | 0,80 | 100 | 0,50 | 0,60 | 0,65 |
| | 1000 | 0,70 | 0,80 | 0,80 | 1000 | 0,45 | 0,55 | 0,60 |
| Forte 5-8 | 1 | 0,45 | 0,50 | 0,60 | 1 | 0,60 | 0,65 | 0,70 |
| | 10 | 0,65 | 0,60 | 0,65 | 10 | 0,50 | 0,55 | 0,75 |
| | 100 | 0,60 | 0,65 | 0,75 | 100 | 0,45 | 0,50 | 0,60 |
| | 1000 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 1000 | 0,40 | 0,45 | 0,55 |
| Muito Forte > 8 | 1 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 1 | 0,50 | 0,60 | 0,65 |
| | 10 | 0,45 | 0,55 | 0,60 | 10 | 0,45 | 0,50 | 0,55 |
| | 100 | 0,50 | 0,60 | 0,65 | 100 | 0,40 | 0,45 | 0,50 |
| | 1000 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 1000 | 0,35 | 0,40 | 0,45 |

* Por R, entende-se a menor distância do centro do tanque ao limite da bordadura.

Fonte: Doorenbos & Kassam (1979).

Tabela 46. Coeficientes de cultura (Kc) para três fases do ciclo do feijoeiro, no sistema convencional de plantio.

| Fase da cultura | Duração (dias) | Kc |
|---------------------------------------|----------------|------|
| Germinação ao início da floração | 35 | 0,69 |
| Floração | 25 | 1,28 |
| Desenvolvimento de vagens à maturação | 20 | 1,04 |

Tabela 47. Coeficientes de cultura do feijoeiro, no sistema plantio direto.

| <i>Dias após a emergência</i> | <i>Kc</i> |
|-------------------------------|-----------|
| 0-14 | 0,49 |
| 15-24 | 0,69 |
| 25-34 | 0,77 |
| 35-44 | 0,90 |
| 45-54 | 1,06 |
| 55-64 | 0,89 |
| 65-74 | 0,74 |
| 75-84 | 0,48 |
| 85-94 | 0,27 |

A quantidade de água a ser aplicada pode ser determinada por meio da curva de retenção, que relaciona o teor ou o conteúdo de água no solo com a força (tensão) com que ela está retida pelo mesmo (Figura 1). 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 o teor de água do solo para diversas tensões, por exemplo: 0,1 bar; 0,3 bar; 0,6 bar; 1,0 bar; 3,0 bar e 15,0 bar (10 kPa; 30 kPa; 60 kPa; 100 kPa; 300 kPa e 1.500 kPa).

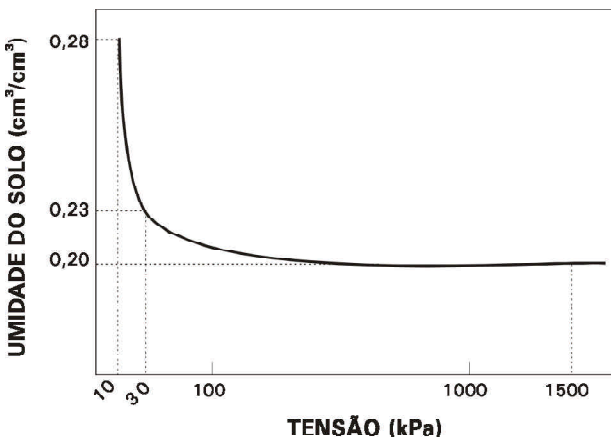


Fig. 1. Curva de retenção de água no solo.

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.

A quantidade de água de irrigação (LL) a ser aplicada na cultura do feijão, utilizando-se o método da 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:

$$LL = (CC - MI) \times PC \quad (2)$$

Na realidade, este resultado nada mais é que o déficit de água existente no solo no momento de reiniciar a irrigação. Na Figura 1, a quantidade máxima de água no solo (CC), equivalente à tensão de 0,1 bar (10 kPa), é igual a 0,28 cm³/cm³. A quantidade de água no momento da irrigação (MI), considerada, no caso, igual a 0,3 bar (30 kPa), é igual a 0,23 cm³/cm³. Tomando-se os dados da Figura 1 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.

Já a lâmina bruta de irrigação (LB) é dada pela seguinte equação:

$$LB = \frac{LL}{EA} \quad (3)$$

onde: EA (eficiência de aplicação de água do equipamento) = CUD (coeficiente de uniformidade de distribuição de água do pivô central).

Se, por exemplo, a EA do equipamento de irrigação for igual a 0,83, a lâmina bruta de irrigação será:

$$LB = \frac{15}{0,83} = 18 \text{ mm}$$

Pode-se fazer esse mesmo cálculo quando o momento de irrigação (MI) for igual a 0,4 bar (40 kPa) ou a outro valor qualquer.

É importante esclarecer que, por esse método, o agricultor, dispondo apenas da curva de retenção de água do seu solo, pode conhecer a quantidade de água de irrigação antes mesmo de fazer o plantio do feijão.

Métodos de irrigação

Desde que não ocorra encharcamento excessivo do solo, qualquer método de irrigação pode ser utilizado para o feijoeiro. Aspersão, sulcos e subirrigação são os mais utilizados. Deve-se optar por aquele que melhor se adéque às condições locais de solo, topografia e recursos disponíveis. O método aspersão normalmente é utilizado em terras altas, implica em custos iniciais elevados, pode-se mais facilmente controlar a quantidade de água e necessita menos mão-de-obra que a irrigação por sulcos, principalmente quando se usa sistemas com movimentação mecânica.

A irrigação por sulcos e subirrigação normalmente é utilizada em várzeas drenadas e sistematizadas. Deve-se ter o cuidado de dispor de um projeto técnico, o qual definirá o manejo da água. Parâmetros como curva de infiltração acumulada, tempo de irrigação, espaçamento entre sulcos (irrigação e drenos), devem ser determinados para se irrigar corretamente. No caso da subirrigação, deve-se ter especial cuidado com a profundidade do lençol freático, seja ela constante ou variável, porque é esta profundidade que altera o teor de umidade do solo na zona das raízes.

Sistemas de irrigação

Os sistemas pivô central, autopropelido e convencional podem ser utilizados eficientemente para o feijoeiro. Todos são eficientes, entretanto os dois últimos têm a flexibilidade de poder mudar de área com mais facilidade, por outro lado demandam mais mão-de-obra, principalmente o sistema convencional. Em todos eles é fundamental que se disponha de projeto técnico, que oriente desde a implantação, operação, capacidade de fornecimento de água, tamanho de área a ser irrigada e custos de energia.

Colheita

Antecedendo-se a colheita propriamente dita pode-se fazer a dessecação da lavoura. Esta operação é recomendada para facilitar a colheita, quando a lavoura estiver com alta infestação por plantas daninhas ou com maturação desuniforme, e quando o preço do feijão for compensador. Pode ser utilizado o herbicida diquat (Reglone), na dosagem de 1,5 - 2,0 l p.c./ha quando os feijoeiros estiverem fisiologicamente maduros.

A colheita em si pode ser manual, semi-mecanizada e mecanizada. A manual, somente aplicável à pequenas áreas, as plantas devem ser arrancadas quando as vagens, já completamente cheias, exibirem mudanças de coloração e os grãos já apresentarem coloração definitiva. Após o arranquio as plantas devem ser colocadas em terreiros formando uma camada, para completar a secagem até atingirem aproximadamente 16% de umidade, para serem trilhadas.

Na colheita semi-mecanizada, as plantas devem ser arrancadas na fase como descrita anteriormente e enleiradas, para completarem a secagem até chegarem à umidade ideal para serem trilhadas (+ ou - 16% de umidade). A trilha pode ser feita utilizando trilhadora estacionária ou recolhedor-trilhadora acoplada a trator. Essas máquinas devem ser adequadamente reguladas para evitar perdas de grãos junto com a palha, e não causar danos aos grãos ou sementes, quando for o caso.

A colheita mecanizada pode ser feita em duas operações ou numa operação única. No primeiro caso utiliza na primeira operação a plataforma ceifadora-enleiradora. Esta etapa deve ser feita com as plantas, ainda com folhas, logo após atingirem a maturidade fisiológica, e somente deve ser utilizada em terrenos bem nivelados e com o deslocamento da máquina no sentido contrário ao que se constatar a predominância das plantas acamadas. Dependendo da umidade das plantas é necessário virar as leiras de plantas com equipamentos próprios, para que elas completem a secagem e facilite o recolhimento. A segunda operação dessa fase é semelhante à descrita anteriormente utilizando recolhedoras-trilhadoras.

A colheita mecanizada numa única operação, ou colheita direta, exige que a cultivar utilizada possua plantas eretas, já estejam totalmente desfolhadas e com umidade do grão em torno de 15%. Neste caso utiliza-se a colhedora automotriz.

Em qualquer dos métodos de colheita é importante que se determine as perdas de grãos, o que pode ser feito basicamente por três métodos: o visual, o de quantificação e o do copo medidor. O visual, embora bastante utilizado, não reflete as perdas com precisão; o de quantificação é feito por pesagens, demanda uso de balança e exige muito trabalho e tempo para avaliação; enquanto que o método de avaliação pelo copo medidor é simples, preciso e pode ser realizado com rapidez. Por este método coleta-se os grãos soltos e os de vagens desprendidas das plantas, na área de 2 m², e deposita no copo medidor para verificar a perda de feijão em sacos por hectare. Esse procedimento deve ser repetido no mínimo três vezes. A produtividade, em sacos por hectare, é avaliada em áreas também de 2 m², adotando-se o procedimento de depositar os grãos colhidos no medidor.

Beneficiamento

Uma vez o produto colhido, deve passar pela primeira fase do beneficiamento, a pré-limpeza, para remover pedras, terra, torrões e restos vegetais (talos e folhas) remanescentes após a colheita. Operação esta feita por máquinas que dispõem de peneiras e ventilação. Posteriormente, se necessário, faz-se a secagem, que pode ser natural ou artificial, até que a umidade atinja porcentagens adequadas para o armazenamento. A classificação é feita por meio de mesa densimétrica, onde se separam os grãos conforme o peso específico, separando os leves, atacados por insetos, os inteiros e bem formados. Para melhorar a aparência dos grãos, estes ainda podem passar por uma máquina com escovas, a qual retira resíduos de terra e poeira, melhorando assim a qualidade do produto para o comércio.

Armazenamento

O feijão pode ser armazenado a granel, em sacos de anilagem, de polipropileno ou de plástico, e em silos especialmente construídos para este fim. Quando o armazenamento destina-se a curtos períodos o teor de umidade de 15% garante a boa qualidade do produto. Caso haja necessidade de estocagem mais prolongada, recomenda-se reduzir a umidade para 12%. Se os grãos forem armazenados em sacos plásticos ou recipientes vedados, a umidade deve ser inferior a 10%.

Especialmente quando o armazenamento for em recipientes vedados, os grãos devem ser previamente expurgados visando o controle de carunchos. Quando o produto for armazenado em sacos (aniagem ou polipropileno), recomenda-se que as pilhas sejam dispostas de forma a permitir expurgos periódicos e a maior circulação possível do ar entre elas, pois isto reduzirá a perda da qualidade do produto.

Produção de sementes

Além da interação de fatores genéticos, físicos, fisiológicos, a qualidade da semente de feijão é expressa também pelo seu estado sanitário pois é pela semente que são transmitidas a maioria das doenças que atacam o feijoeiro comum. Por essa razão, as recomendações técnicas para produção, listadas a seguir, visam melhorar a qualidade sanitária da semente. Adicionalmente, foram incluídas algumas práticas que se revestem de importância especial em função da recente aprovação da Lei de Sementes e suas normas técnicas.

Seleção do local de produção

- As sementes de categorias superiores (básica e certificada C1) devem, preferencialmente, serem produzidas em áreas que permitam a subirrigação, onde as temperaturas mínimas sejam superiores a 17°C nos meses de abril a setembro.
- Prevenir a contaminação varietal e por patógenos, oriunda de plantas voluntárias e de restos de cultivos, principalmente de feijão.
- Garantir o isolamento da área, mantendo um afastamento de, no mínimo, 3,0 m entre cultivares.
- Selecionar áreas com baixa incidência de plantas daninhas.
- Evitar áreas anteriormente cultivadas com feijoeiro comum e/ou com plantas hospedeiras do mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), como girassol, soja e tomateiro; da podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*) e tombamento (*Rhizoctonia solani*), como o algodoeiro.
- Evitar a implantação de campos de produção de semente de feijão após cultivo de milho, devido a possibilidade de contaminação na colheita e dificuldade de separação durante o processo de beneficiamento.
- Recomenda-se a identificação de áreas para localização de pólos regionais com aptidão para a produção de sementes de alta qualidade sanitária.

- Nos Estados do Tocantins e de Goiás, as áreas mais favoráveis à produção de sementes são as várzeas do Tocantins e do noroeste de Goiás.

Métodos de irrigação

- A subirrigação e a irrigação por sulcos são os métodos mais adequados para obtenção de sementes de alta qualidade sanitária; os métodos que promovem o molhamento da planta são menos recomendáveis por favorecerem a disseminação de doenças da parte aérea.

Rotação de culturas

- A prática de rotação de culturas é indicada para o controle de quase todas as doenças fúngicas que atacam o feijoeiro, sendo recomendável a inclusão de gramíneas na rotação, principalmente forrageiras, que permitem o subsequente plantio direto.
- Em várzeas tropicais, durante o período de chuvas, é recomendável o plantio de arroz irrigado por inundação na rotação, para criar condições anaeróbicas no solo, que são desfavoráveis para a maioria dos fungos de solo causadores de doenças no feijoeiro.

Preparo do solo

- Para produção de sementes, é recomendado o preparo de solo convencional, que inclui uma pré-incorporação dos restos de matéria orgânica, com grade pesada, aração com arado de aiveca, e, se necessário, gradagem com grade niveladora.
- No caso de se utilizar a semeadura direta, dar preferência para a semeadura do feijoeiro comum sobre a palhada de pastagens do gênero *Brachiaria*, principalmente quando existe o risco de ocorrência do mofo branco.

Semente para plantio

- Para semente comercial, utilizar sempre a de categoria superior àquela que se pretende produzir, livre de patógenos transmissíveis pela semente.

Tratamento da semente

- Tratar as sementes com fungicidas, especialmente aqueles que consistem na mistura de um protetor e um sistêmico, e com inseticidas para o controle de pragas iniciais, que sejam registrados para a cultura.

Manejo da cultura

- Época de semeadura: seguir a recomendação oficial de cada estado, buscando evitar a coincidência da colheita em época chuvosa.
- Para a produção de semente básica, dar preferência a estandes menores e espaçamento entre linhas maiores que os recomendados para a cultivar, facilitando as vistorias, inspeções e o manejo fitossanitário.
- Adubação: de acordo com a análise química do solo e o histórico da área.
- Manter a cultura livre de competição com plantas daninhas.
- Realizar aplicações preventivas para controle de patógenos, de acordo com as recomendações atualizadas de produtos e doses.
- Controlar as pragas de acordo com a necessidade, quando atingir o nível de dano econômico ou comprometer a qualidade da semente.

Colheita

- Deve-se fazer uma limpeza criteriosa nos equipamentos de colheita e trilha, visando evitar contaminação varietal.
- Se necessário, poderá ser utilizado herbicida dessecante para uniformizar a maturação das plantas ou para antecipar a colheita.
- As plantas podem ser colhidas mecanicamente ou arrancadas à mão após a maturidade fisiológica e enleiradas. A trilha deve ser realizada quando a semente estiver com umidade entre 18 e 15%.
- Monitorar o nível de dano mecânico nas sementes, durante a trilha, utilizando o teste de hipoclorito.

Pós-colheita

- A secagem é recomendada quando a semente encontra-se com umidade acima de 13%. A temperatura do ar de secagem não deve ultrapassar 55° C.
- Deve-se tomar cuidado para evitar contaminação varietal durante o transporte, a recepção e o beneficiamento das sementes.
- Não embalar e/ou armazenar sementes com umidade superior a 13% e armazenar em local ventilado e limpo.

Outras recomendações

- Limpar meticulosamente a maquinaria antes de entrar nas áreas de produção de sementes, descartando os resíduos de forma apropriada, evitando danos ao meio ambiente.

- Evitar o trânsito no campo, enquanto as plantas estiverem molhadas pelo orvalho ou pela irrigação.
- Evitar o acesso de pessoas que tenham estado em outras áreas cultivadas com feijoeiro comum, à área de produção de sementes.
- Realizar o *roguing*, eliminando as plantas atípicas.
- Verificar a intensidade de infestação e o estágio das plantas invasoras para determinar o momento oportuno de aplicação dos herbicidas seletivos.
- Verificar a presença de pragas cuja intensidade justifique o controle.

Padrões e normas de produção de semente:

- Seguir o padrão nacional determinado pelo MAPA, nas normas específicas para a cultura do feijoeiro.

Referências Bibliográficas

COBUCCI, T.; DI STEFANO, J. G.; KLUTHCOUSKI, J. **Manejo de plantas daninhas na cultura do feijoeiro em plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 56 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 35).

CONAB. **Feijão total (1ª, 2ª e 3ª safras)**. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/centro.asp?aPAG=9> > . Acesso em: 10 mar. 2006.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Roma: FAO, 1979. 212 p. (Estudio FAO. Riego y Drenaje, 33).

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Zoneamento agroclimático para arroz e feijão**. Disponível em: < <http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/zoneamento/index.htm> > . Acesso em: 15 mar. 2006.

FAO. **Faostat**. Disponível em: < <http://faostat.fao.org> > . Acesso em: 19 dez. 2005.

IBGE. **Censo agropecuário 1995/96**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=10> > . Acesso em: 16 dez. 2005.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=PA&Z=T&O=10> > . Acesso em: 15 mar. 2006.

ANEXOS

ANEXOS

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

Nome do produtor: _____

Endereço: _____

Safra: _____ Cultivar: _____

| <i>Item</i> | <i>Unidade</i> | <i>Valor unitário (R\$)</i> | <i>Valor total (R\$)</i> |
|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------|
| A. Sistematização da área | - | - | - |
| Análise de solo | unid. | | |
| 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 | | |
| Sub-total A | - | - | - |
| B. Preparo de solo | - | - | - |
| 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 | | |
| Sub-total B | - | - | - |

| <i>Item</i> | <i>Unidade</i> | <i>Valor unitário (R\$)</i> | <i>Valor total (R\$)</i> |
|---|----------------|---------------------------------|------------------------------|
| C. Plantio | - | - | - |
| Fungicida 1 p/ tratamento de sementes | L/kg | | |
| Fungicida 2 p/ tratamento de sementes | L/kg | | |
| Inseticida 1 p/ tratamento de sementes | L/kg | | |
| Inseticida 2 p/ 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 p/ plantio | hm | | |
| Sub-total C | - | - | - |
| D. Tratos culturais | - | - | - |
| a) Adubação de cobertura | - | - | - |
| Adubo 1 | L/kg | | |
| Adubo 2 | L/kg | | |
| Adubo 3 | L/kg | | |
| Hormônio | L | | |
| Adubo foliar | L | | |
| Adubação de cobertura (aérea) | ha | | |
| Adubação de cobertura (mecânica) | hm | | |
| Adubação de cobertura (manual) | dh | | |
| <i>Sub-total a</i> | - | - | - |
| b) Herbicida pré-emergente | - | - | - |
| 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 | hd | | |
| <i>Sub-total b</i> | - | - | - |
| c) Herbicida pós-emergente | - | - | - |
| 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 | | | |

| <i>Item</i> | <i>Unidade</i> | <i>Valor unitário (R\$)</i> | <i>Valor total (R\$)</i> |
|---|----------------|-----------------------------|--------------------------|
| pós-emergente | dh | - | - |
| <i>Sub-total c</i> | - | - | - |
| d) Inseticida | - | - | - |
| 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 | - | - |
| <i>Sub-total d</i> | - | - | - |
| e) Fungicida | - | - | - |
| Fungicida 1 | L/kg | - | - |
| Fungicida 2 | L/kg | - | - |
| Fungicida 3 | L/kg | - | - |
| Espalhante adesivo | L/kg | - | - |
| Aplicação aérea de fungicida | ha | - | - |
| Aplicação mecânica de fungicida | hm | - | - |
| Aplicação manual de fungicida | dh | - | - |
| <i>Sub-total e</i> | - | - | - |
| f) Formicida | - | - | - |
| Formicida 1 | L/kg | - | - |
| Formicida 2 | L/kg | - | - |
| Aplicação mecânica de formicida | hm | - | - |
| Aplicação manual de formicida | dh | - | - |
| <i>Sub-total f</i> | - | - | - |
| g) Capina | - | - | - |
| Capina mecânica | hm | - | - |
| Capina tração animal | han | - | - |
| Capina manual | dh | - | - |
| <i>Sub-total g</i> | - | - | - |
| h) Irrigação | - | - | - |
| Água para irrigação | m ³ | - | - |
| Energia elétrica | kwh | - | - |
| Óleo diesel | l | - | - |
| Mão-de-obra irrigação | dh | - | - |
| <i>Sub-total h</i> | - | - | - |
| <i>Sub-total D (a+b+c+d+e+f+g+h)</i> | - | - | - |
| E. Colheita | - | - | - |
| Mecanizada | - | - | - |
| Automotriz | hm | - | - |
| Mão-de-obra adicional | dh | - | - |
| Semi-mecanizada | - | - | - |
| Corte e enleiramento | hm | - | - |
| Viragem de leiras | hm | - | - |
| Recolhimento e trilha | hm | - | - |
| Manual | - | - | - |

| <i>Item</i> | <i>Unidade</i> | <i>Valor unitário (R\$)</i> | <i>Valor total (R\$)</i> |
|--|----------------|---------------------------------|------------------------------|
| Arranquio | dh | | |
| Amontoa | dh | | |
| Trilha | hm | | |
| Sacaria | unid. | | |
| Mão-de-obra p/ secagem/ limpeza/armazenagem | dh | | |
| Transporte interno da produção | hm | | |
| Sub-total e | - | - | |
| F. Outros custos | - | - | - |
| Remuneração da terra | R\$/ha | | |
| Administração | % | | |
| Assistência técnica | % | | |
| Juros sobre custeio | % | | |
| Sub-total f | - | - | |
| Custo total (R\$/ha) | - | - | |

Anexo 2. Fontes de informação sobre a cultura do feijoeiro

Existem diversos sites que disponibilizam informações sobre a cultura do feijoeiro comum. Entre eles está a Agência de Informação, implementada pela Embrapa, a qual está disponível no endereço

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/Abertura.html>.

Informações sobre comercialização e mercado de feijão poderão ser obtidas junto a corretoras de mercadorias, como a Correpap (site www.correpap.com.br), e outros portais, como a UniFeijão (site 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.

- Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário – AGENCIARURAL
- 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 – ENT – Campinas
- Embrapa Negócios Tecnológicos – ENT – Goiânia
- Embrapa Negócios Tecnológicos – ENT – Rondonópolis
- Embrapa Negócios Tecnológicos – ENT – Sete Lagoas
- Embrapa Negócios Tecnológicos – ENT / 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 Unai - 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

Anexo 3. Cuidados no manejo de pesticidas e suas embalagens.

As normas descritas a seguir têm o objetivo único de ajudar, inicialmente, o manuseio de defensivos agrícolas e a tomada de decisão em caso de acidente. Ela não substitui as disposições constantes na legislação federal, estadual e municipal

Precauções gerais

- Antes de usar qualquer produto, leia 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, faça-o de modo a evitar respingos.

Precauções no manuseio

- Se houver contato do produto com os olhos, lave-os 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 (VEJA PRIMEIROS SOCORROS)
- Utilizar equipamento de proteção individual – 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 equipamento de proteção individual – 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 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 impermeável.
- No descarte de embalagens vazias usar EPI (macacão de algodão hidro-repelente com mangas compridas, luvas e botas).
- Evitar entrar nas áreas tratadas até o término do intervalo de reentrada estabelecido para cada produto.

Manutenção dos equipamentos

- Após a aplicação de produtos, todos os equipamentos usados no trabalho devem ser lavados separadamente das roupas domésticas, e as partes deficientes devem ser consertadas ou trocadas.
- Antes de proceder qualquer tipo de manutenção nos equipamentos de aplicação é necessário fazer a sua lavagem cuidadosa para evitar contato com o produto.
- Os equipamentos de aplicação devem ser guardados em local seguro e fora do alcance de crianças, pessoas leigas e animais.
- Os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) utilizados, devem ser bem lavados com água e sabão ao final de cada dia de trabalho e guardados 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 agrônomo do produto.
- Olhos: Lavar com água corrente em abundância e, se houver irritação, procure imediatamente o serviço médico de emergência, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônomo do produto.
- Pele: Lavar com água e sabão em abundância e, se houver irritação, procure imediatamente o serviço médico de emergência, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônomo do produto.
- Inalação: Procurar local arejado e procurar imediatamente o serviço médico de emergência, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônomo do produto.

Armazenamento do produto, visando sua conservação e preservação contra acidentes

- Manter o produto 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.
- Colocar placa de advertência com os dizeres: CUIDADO VENENO.
- Trancar o local, evitando 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, deverão ser seguidas as instruções constantes da NBR 9843 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- Observar as disposições constantes da legislação estadual e municipal.

Instruções em caso de acidentes

- Isolar e sinalizar a área contaminada. - Contate as autoridades locais competentes e a Empresa registrante do produto.
- Utilizar equipamento de proteção individual - EPI (macacão impermeável, luvas e botas de borracha, óculos protetores e máscara com filtros).
- 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. Neste 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. Contactar a empresa registrante conforme indicado acima.
 - Corpos d'água: interromper imediatamente a captação para o consumo humano ou animal, contactar 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, CO₂ 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 deverá estar utilizando os mesmos EPI's - Equipamentos de Proteção Individual - recomendados para o preparo da calda do produto.

- **Triplíce Lavagem (lavagem manual)** - 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 $\frac{1}{4}$ do seu volume;
 - Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
 - Despejar a água de lavagem no tanque do pulverizador;
 - Fazer esta 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;
 - A água de lavagem deve ser transferida 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;
 - Manter 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;
 - Toda a água de lavagem é transferida diretamente para o tanque do pulverizador;
 - Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.
- **Armazenamento da embalagem vazia**
 - Após a realização da Tríplex Lavagem ou Lavagem sob Pressão, esta 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 6 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 poderá ser realizada pela Empresa Registrante ou por empresas legalmente autorizadas pelos órgãos competentes.

É PROIBIDO AO USUÁRIO A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DESTA EMBALAGEM VAZIA OU O FRACIONAMENTO E REEMBALAGEM DESTE PRODUTO.

- **Efeitos sobre o meio ambiente decorrentes da destinação inadequada da embalagem vazia e restos de produtos**
 - A destinação inadequada das embalagens vazias, restos de produtos no meio 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 este produto venha a se tornar impróprio para utilização ou em desuso, consulte 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 este 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.

LEIA ATENTAMENTE O RÓTULO, A BULA E O RECEITUÁRIO AGRONÔMICO, E FAÇA-O A QUEM NÃO SOUBER LER. CONSULTE SEMPRE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO E SIGA CORRETAMENTE AS INSTRUÇÕES RECEBIDAS.

Anexo 4. Planilha de levantamento de pragas.

Manejo Fitossanitário
Tecnologia **Embrapa**

PLANILHA DE LEVANTAMENTO

TRIPES
EM FLORES
DO FEJÓEIRO

Amostrador: _____
Idade de cultura: _____

Data: _____
Área (tomarinho e feof): _____

Variedade: _____
DAE _____

PRAGAS DO FEJÓEIRO

PREDADORES DAS PRAGAS

Pontos de amostragem

| PRAGA | Pontos de amostragem | | | | | | | | | | Média | Total | Nível de controle | |
|------------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|-------|-------------------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | |
| Pantas mortas (pragas) | | | | | | | | | | | | | | 2 plantas mortas e com sintomas de murcha |
| Vaquinhas | | | | | | | | | | | | | | 20 insetos/m² em 2 metros de linha |
| Desfolha | | | | | | | | | | | | | | 50% 1a. Primária 30% antes floragem 15% após floragem |
| Mosca branca | | | | | | | | | | | | | | Não determinado |
| Minadora | | | | | | | | | | | | | | 1 a 2 larvas/m² em folhas jovens |
| Cigarrinha verde | | | | | | | | | | | | | | 40 insetos/m² em 2 metros de linha |
| Tripes | | | | | | | | | | | | | | 100 trips em 1 metro x 3 tripes/litro |
| Branco | | | | | | | | | | | | | | 4 plantas com sintomas e presença do bicho |
| Rejard. | | | | | | | | | | | | | | |
| Lagarta enroladeira | | | | | | | | | | | | | | 90% larvária antes floragem e 15% após floragem |
| Parcavelos | | | | | | | | | | | | | | 5 moscas em 5 plantas em 2 parcelas/plantas |
| Lagarta da vagem | | | | | | | | | | | | | | 20 vagens acucida em 2 metros de linha |
| Idi Amin | | | | | | | | | | | | | | Não controlar |
| Outros Insetos | | | | | | | | | | | | | | |

| PRAGA | Pontos de amostragem | | | | | | | | | | Média | Total | Nível de controle | |
|----------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|-------|-------------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | |
| Joaninha | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrysopa | | | | | | | | | | | | | | |
| Aranha | | | | | | | | | | | | | | |
| Geocoris | | | | | | | | | | | | | | |
| Nabi | | | | | | | | | | | | | | |
| Colida | | | | | | | | | | | | | | |
| Zelus | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebia | | | | | | | | | | | | | | |
| Ortus | | | | | | | | | | | | | | |
| Outros | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |
| Média | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 5. Ata



CTCBF
COMISSÃO TÉCNICA CENTRAL
BRASILEIRA DE FEIJÃO

ATA DA 16ª REUNIÃO DA COMISSÃO TÉCNICA CENTRAL BRASILEIRA DE FEIJÃO CTCBF

As 08:00 horas do dia 17 de outubro de 2005, nas dependências da sede da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO, realizou-se a 16ª Reunião da Comissão Técnica Central Brasileira de Feijão, contando com representantes de instituições dedicadas à Pesquisa Científica, Ensino, Assistência Técnica, Extensão Rural, Produção de Sementes, e Economia da Produção das regiões Centro Oeste e Sudeste do Brasil. Dentre os objetivos da CTCBF, que tem por missão prospectar demandas, apresentar resultados, promover plano integrado 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 "Recomendações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira". Para tanto, em junho/julho de 2005 foram convidadas para participar desta reunião 47 entidades executoras de pesquisa e 76 de apoio à pesquisa, tendo sido 18 delas credenciadas oficialmente, com direito a voto. A mesa diretora contou com a presença da Dra. Beatriz da Silveira Pinheiro, Chefe-Geral da Embrapa Arroz e Feijão, da Dra. Maria José del Peloso, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão e Coordenadora da CTCBF, e do Professor José Eustáquio de Souza Carneiro, da Universidade Federal de Viçosa, representando as demais instituições convidadas. O programa da reunião, ocupando integralmente o dia 17 e a manhã do dia 21, constou de três etapas principais (plenária inicial; reunião da subcomissões; plenária final) e encontra-se detalhado em anexo. Após as solenidade de abertura e do cumprimento das demais atividades previstas para o período da manhã, os participantes foram agrupados em cinco Subcomissões, conforme esquema previamente estabelecido, as quais reuniram-se no período da tarde para avaliação de documentos preparados anteriormente sobre os respectivos temas enfocados por cada uma delas, consolidando as opiniões emitidas através de consulta prévia a todas as instituições credenciadas. As Subcomissões e seus responsáveis, respectivamente coordenador e secretário, ficaram assim constituídas:

Genética e Melhoramento - Luís Cláudio de Faria; Ângela de Fátima Barbosa Abreu.

Fitotecnia - Corival Cândido da Silva; Messias José Bastos de Andrade.

Fitossanidade - Aloísio Sartorato; Murillo Lobo Junior.

Tecnologia de Sementes - Cláudio Bregantini; Noris Regina de Almeida Vieira.

Socioeconomia e Transferência de Tecnologia - Alcido Elenor Wander; Romeu Pereira Santos.

A reunião das subcomissões foi encerrada às 17:00 horas do dia 17 de outubro de 2005, Segunda feira e reiniciada às 08:00 horas da sexta feira seguinte (dia 21/10/2005) para realização da plenária final que constou de: apresentação dos resultados das subcomissões; definição do cronograma de trabalho de redação do documento "Recomendações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira"; definição da instituição responsável, local e data da 17ª reunião CTCBF; e assuntos gerais. A plenária foi aberta pela Coordenadora da CTCBF, Dra. Maria José que, após cumprimentar os presentes, fez suas considerações sobre sistemática a ser seguida na plenária final e passou à fase seguinte dando a palavra às subcomissões para explanação do documento discutido no âmbito de cada uma delas. O tempo de exposição foi estipulado em 15 a 20 minutos para cada apresentador, com 10 minutos para debates. Os relatos foram feitos na seguinte ordem: **Genética e Melhoramento** - Luís Cláudio de Faria; **Tecnologia de Sementes** - Cláudio Bregantini; **Fitossanidade** - Aloísio Sartorato; **Fitotecnia** - Corival Cândido da Silva; e **Socioeconomia e Transferência de Tecnologia** - Alcido Elenor Wander. 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 o mesmo assim organizado:

- Envio das Atas (Subcomissões e Plenária Final) para as Instituições participantes: 90 dias após esta 16ª reunião da CTCBF
- Publicação do documento com as Informações Técnicas: 180 dias após esta 16ª reunião da CTCBF

Quanto ao título ou nome quando da publicação do documento "Recomendações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira", ficou acertado que deverá ter o título "**Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central Brasileira**". Após, foi discutido em plenário a sugestão de um dos participantes sobre a troca do nome da reunião de 16ª para 1ª, uma vez que o escopo da Comissão Técnica ficou mais abrangente. Para isso foram consultados os representantes presentes com direito a voto. Como deu empate a votação, ficou decidido consultar por email todos os representantes oficiais das diversas instituições participantes, para a decisão final. Foi solicitado que no documento constasse o site para consulta na agência de informação da Embrapa. Com respeito à próxima reunião, o colega Reginaldo do SNT-MG propôs, em nome do colega José Eustáquio de Souza Carneiro da UFV, que teve de ausentar-se, levar a 17ª Reunião CTCBF para a coordenação da UFV e Epamig, em Belo Horizonte, em outubro 2007, o que foi aprovado por unanimidade por todos os presentes. Foi

também solicitado pelo colega Maurício , incluir a Universidade de Uberlândia como promotora da próxima reunião, ficando assim o consórcio (Epamig-UFV-UFU) como responsáveis pela coordenação da próxima reunião da CTCBF em outubro de 2007, em Belo Horizonte-MG. Nada mais tendo a ser discutido foi feito um breve encerramento do evento pela Dra. Maria José, agradecendo 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 CTCBF.

Santo Antônio de Goiás, 21 de outubro de 2005



Maria José Del Peloso
Coordenadora CTCBF



Nôris Regina de Almeida Vieira
Secretária CTCBF