

ISSN 1678-9644

Maio, 2012

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

Documentos 272

Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014

*Flávia Rabelo Barbosa
Augusto César de Oliveira Gonzaga*
Editores

Embrapa Arroz e Feijão
Santo Antônio de Goiás, GO
2012

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 2110
Fax: (0xx62) 3533 2123
www.cnpaf.embrapa.br
sac@cnpaf.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Camilla Souza de Oliveira*
Secretário-Executivo: *Luiz Roberto Rocha da Silva*
Membros: *Flávia Aparecida de Alcântara*
Luís Fernando Stone
Ana Lúcia Delalibera de Faria
Heloísa Célis Breseghello
Roselene de Queiroz Chaves
Henrique César de Oliveira Ferreira
Joaquim Geraldo Cáprio da Costa
Márcia Gonzaga de Castro Oliveira

Supervisor editorial: *Camilla Souza de Oliveira*
Revisão de texto: *Camilla Souza de Oliveira*
Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*
Tratamento de ilustrações: *Fabiano Severino*
Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*

1ª edição

Versão online (2012)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Arroz e Feijão

Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira :
2012-2014 / editores Flávia Rabelo Barbosa, Augusto César de Oliveira
Gonzaga. - Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2012.
247 p. - (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 272)

1. Feijão – Pesquisa - Brasil - Região Central. I. Barbosa, Flávia Rabelo. II.
Gonzaga, Augusto César de Oliveira. III. Embrapa Arroz e Feijão. IV. Série.

CDD 635.652 (21. ed.)

© Embrapa 2012

COORDENAÇÃO GERAL DA REUNIÃO

Márcia Gonzaga de Castro Oliveira
Alúcio Goulart Silva

COORDENADORES DAS SUBCOMISSÕES

Subcomissão Genética e Melhoramento

Ângela de Fátima Barbosa Abreu
Engenheira agrônoma, Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas,
pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Lavras, MG,
E-mail: afbabreu@dbi.ufla.br

Subcomissão Fitotecnia

Mábio Chrisley Lacerda
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa
Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,
E-mail: mabio@cnpaf.embrapa.br

Subcomissão Fitossanidade

Adriane Wendland Ferreira
Engenheira agrônoma, Doutora em Fitopatologia, pesquisadora da
Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,
E-mail: adrianew@cnpaf.embrapa.br

Subcomissão Transferência de Tecnologia e Socioeconomia

Alcido Elenor Wander
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias, pesquisador da
Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,
E-mail: awander@cnpaf.embrapa.br

Subcomissão Tecnologia de Sementes

Luciene Fróes Camarano de Oliveira
Engenheira agrônoma, Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas,
analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,
E-mail: luciene@cnpaf.embrapa.br

19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF)

Técnicos e instituições credenciados para a reunião plenária final e para as subcomissões

Reunião Plenária Final

Coordenadores: Márcia Gonzaga de Castro Oliveira e Aluísio Goulart Silva

Secretário: Jesus Marques da Silva Filho

Nome	Instituição	E-mail
Genética e Melhoramento		
Ângela de F.B. Abreu	Embrapa Arroz e Feijão	afbabreu@dbi.ufla.br
Anna Cristina Lanna	Embrapa Arroz e Feijão	aclanna@cnpaf.embrapa.br
Antônio Félix	IPA	ipa@ipa.br
Antonio Joaquim Braga Pereira Braz	FESURV	ajbpbraz@ibest.com.br
Elaine Aparecida de Souza	UFLA	easouza@ufla.br
Francisco José L. Aragão	CENARGEN	aragao@cenargen.embrapa.br
Helton Santos Pereira	Embrapa Arroz e Feijão	helton@cnpaf.embrapa.br
Jaison Pereira de Oliveira	Embrapa Arroz e Feijão	jaison@cnpaf.embrapa.br
Jamir de M. Lisboa Júnior	Estudante UFV	jamirlisboa@hotmail.com
Joaquim Geraldo Cáprio da Costa	Embrapa Arroz e Feijão	caprio@cnpaf.embrapa.br
José Eustáquio de Souza Carneiro	UFV	carneiro@ufv.br
José Tadeu Marinho	Embrapa Acre	tadeu@cpafac.embrapa.br
Josias Correa de Faria	Embrapa Arroz e Feijão	josias@cnpaf.embrapa.br
Laércio da Silva Rezende Jr.	Estudante UFV	laercio.silva@ufv.br
Leonardo Cunha Melo	Embrapa Arroz e Feijão	leonardo@cnpaf.embrapa.br
Luíce Gomes Bueno	Estudante UFG/Embrapa Arroz e Feijão	luice@cnpaf.embrapa.br
Luis Cláudio de Faria	Embrapa Arroz e Feijão	lcfaria@cnpaf.embrapa.br
Magno Antônio Patto Ramalho	UFLA	magnopatr@dbi.ufla.br
Nelson da Silva Fonseca Júnior	IAPAR	nsfjr@iapar.br
Ramon Gonçalves de Paula	UFV	carneiro@ufv.br
Sérgio Augusto M. Carbonell	IAC	carbonel@iac.sp.gov.br
Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza	Embrapa Arroz e Feijão	thiagosouza@cnpaf.embrapa.br
Valter Martins Almeida	EMPAER-MT	almeida-walter@uol.com.br
Vânia Moda Cirino	IAPAR	vamoci@iapar.br
Vinícius Quintão Carneiro	Estudante UFV	carneiro@ufv.br
Fitotecnia		
Alex Teixeira Andrade	EPAMIG	alex.andrade@epamig.br
Cícero Monti Teixeira	EPAMIG	cicero@epamig.br
Elaine Bahia Wutke	IAC	ebwutke@iac.sp.gov.br
Ederson Petrônio de Brito Ferreira	Embrapa Arroz e Feijão	ederson@cnpaf.embrapa.br
Luís Fernando Stone	Embrapa Arroz e Feijão	stone@cnpaf.embrapa.br
Mábio Chrisley Lacerda	Embrapa Arroz e Feijão	mabio@cnpaf.embrapa.br
Marcílio B. Santaella	EMPAER-MT	marciliob19@hotmail.com
Márcio Adonis Miranda Rocha	INCAPER-ES	producao@incaper.es.gov.br
Maria Luiza P. Villa	EMPAER-MT	maluivillar@yahoo.com.br
Messias José Bastos de Andrade	UFLA	mandrade@dag.ufla.br
Neli Cristina B. Santos	APTA/POLO Ext.Oeste	neli@apta.sp.gov.br
Nilton César Bellizi	UEG PALMEIRAS	nilton.cezar@ueg.br
Pedro Luiz O. de A. Machado	Embrapa Arroz e Feijão	pmachado@cnpaf.embrapa.br
Pedro Marques da Silveira	Embrapa Arroz e Feijão	pmarques@cnpaf.embrapa.br
Renato Yagi	IAPAR	ryagi@iapar.br
Roberto Kazuhiko Zito	Embrapa Arroz e Feijão	zito@cnpso.embrapa.br
Rodrigo B. de Paula	MAPA/SFA-GO	rodrigo.paula@agricultura.gov.br
Rogério Faria Vieira	EPAMIG	rfvieira@epamig.br
Silvando Carlos da Silva	Embrapa Arroz e Feijão	silvando@cnpaf.embrapa.br
Solino Câmara	MAPA/SFA-GO	solino.camara@agricultura.gov.br

Tarcísio Cobucci	Embrapa Arroz e Feijão	cobucci@cnpaf.embrapa.br
Fitossanidade		
Adriane Wendland	Embrapa Arroz e Feijão	adrianew@cnpaf.embrapa.br
Anésio Bianchini	IAPAR	anesio@iapar.br
Edson Hirose	Embrapa Soja	edson@cnpaf.embrapa.br
Edson Miranda	IHARA	miranda@ihara.com.br
Eliane Dias Quintela	Embrapa Arroz e Feijão	quintela@cnpaf.embrapa.br
Fernando Begliomini	IHARA	Fernando.begliomini@ihara.com.br
Hudson Teixeira	EPAMIG	hudsont1967@gmail.com
José Segundo Giampa	IAPAR	jsgiampa@iapar.br
Margarida Fumiko Ito	IAC	mfito@iac.sp.gov.br
Maythulene Inácio de Souza Oliveira	CNPq/Embrapa Arroz e Feijão	maythulene@gmail.com
Murillo Lobo Júnior	Embrapa Arroz e Feijão	murillo@cnpaf.embrapa.br
Rodrigo C. Begale	COAGRIL	rodrigo@coagril.com.br
Stanis Bombonato	Grupo Farroupilha	bombonato@grupofarroupilha.com
Trazilbo José de Paula Jr.	EPAMIG	trazilbo@gmail.com
Vagner A. Silva	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
Valdir Lourenço Júnior	IAPAR	valdirlourenco@iapar.br
Transferência de Tecnologia e Socioeconomia		
Alcido Elenor Wander	Embrapa Arroz e Feijão	awander@cnpaf.embrapa.br
Alípio Magalhães de Oliveira	Emater-GO	alipio_amo@yahoo.com.br
Apolinário F. Castro	Emater-GO	contaTo@emater.go.gov.br
Augusto César de Oliveira Gonzaga	Embrapa Arroz e Feijão	augustocesar@cnpaf.embrapa.br
Benedito F. de Souza Filho	PESAGRO - RJ	beneditopesagro@yahoo.com.br
Carlos Lúcio de L. Vasconcelos e Souza	CONAB	carlos.vasconcelos@conab.gov.br
Danillo Alves de Oliveira	COMIGO	danilocomp@comigo.com.br
Elcio Correa Monteiro	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
Flávia Rabelo Barbosa	Embrapa Arroz e Feijão	flaviarb@cnpaf.embrapa.br
Glays Rodrigues Matos	Embrapa Arroz e Feijão	glays@cnpaf.embrapa.br
Glória Marta B. Fernandes	PESAGRO - RJ	beneditopesagro@yahoo.com.br
Hélio Orides Dal Bello	Planta Consultoria	heliodalbello@hotmail.com
José Waltex Alexandre Aguiar	Seagro-TO	jose.waltex@seagro.to.gov.br
Marconi Moreira Borges	Emater-DF	marconimborges@gmail.com
Rodrigo B. de Paula	MAPA/SFA-GO	rodrigo.paula@agricultura.gov.br
Roselene de Queiroz Chaves	Embrapa Arroz e Feijão	roselene@cnpaf.embrapa.br
Tecnologia de Sementes		
Alisson F. Chiorato	IAC	afchiorato@iac.sp.gov.br
Ana Lúcia Pereira	MAPA/SFA-GO	ana.pereira@agricultura.gov.br
Arnoldo D. Junqueira	MAPA/SFA-GO	arnoldo.junqueira@agricultura.gov.br
Elivaldo de Souza	Masteragro	elivaldo.vendas@masteragro.com.br
Fábio Aurélio D. Martins	EPAMIG	fabio.aurelio@epamig.br
Flávio Braseghello	Embrapa Arroz e Feijão	flavio@cnpaf.embrapa.br
Flávio Queiroz Santos	Estudante UFV	
Geovane Carvalho	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
Hávia F. Melo	Estudante Uni-Anhanguera/	
	Embrapa Arroz e Feijão	
lgmar Nunes de Oliveira	Emater-GO	havilamiss@hotmail.com
Jairo Garcia	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
Jorive Fernandes de Oliveira	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
José Aristóteles P. Santos	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
José Luiz Cabrera Díaz	Projetar Consultoria	projetarunai@ig.com.br
Luciana Bittencourt Ferreira	Embrapa Arroz e Feijão	cabrera@cnpaf.embrapa.br
Luciene Fróes Camarano Oliveira	Uni-Anhanguera	lucianadbf@yahoo.com.br
Marivone M. dos Santos	Embrapa Arroz e Feijão	luciene@cnpaf.embrapa.br
Rodrigo S. Silva	UFG	marivone.santos@uol.com.br
Sebastião F. Nascimento	Embrapa SNT-GYN	engyn.snt@embrapa.br
Sebastião Otávio Nunes	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
Sérgio Utino	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br
Taurino Alexandrino Loiola	Embrapa SNT-GYN	sergioutino@gmail.com
Welinton Alencar	Agro Olímpia Assist. Técnica	taurinowb@brturbo.com.br
	Emater-GO	contato@emater.go.gov.br

Editores

Flávia Rabelo Barbosa

Engenheira agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,
flaviarb@cnpaf.embrapa.br

Augusto César de Oliveira Gonzaga

Engenheiro agrônomo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO,
augustocesar@cnpaf.embrapa.br

Apresentação

A dispersão e a ainda vulnerável organização da cadeia produtiva do feijão comum têm dificultado a prospecção de demandas de pesquisa (P&D) e de transferência tecnológica (TT) no Brasil, restringindo a obtenção e a complementaridade de informações.

A Comissão Técnica do Feijoeiro-Comum para a Região Central-Brasileira foi estabelecida para promover o diálogo entre os vários atores que compõem esta cadeia produtiva nos 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. Uma análise dos avanços e desafios das recentes safras da cultura na região subsidia a definição de prioridades de pesquisa e estratégias de transferência de tecnologia visando assegurar a eficácia do ciclo da inovação.

O caráter interinstitucional e interdisciplinar da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão Comum permitiu compor cinco subcomissões temáticas de trabalho: melhoramento genético, fitossanidade, fitotecnia, sementes e transferência de tecnologia. Seus objetivos são: integrar instituições de pesquisa, instituições de assistência técnica, agentes financiadores, empresas de insumos, indústrias afins, fundações de apoio à pesquisa, associações de produtores; prospectar demandas de PD&T; otimizar a competência interinstitucional visando complemen-

taridade de PD&T; reativar e promover trabalhos em rede; aumentar a competitividade na aprovação de projetos estratégicos; padronizar normas para trabalhos de validação tecnológica; e elaborar e o documento de informações técnicas. A expectativa é que a integração institucional possa fortalecer os processos de P&D e de TT para o desenvolvimento da cadeia produtiva.

Neste documento estão contidas as informações técnicas para a Região Central-Brasileira que auxiliarão os técnicos e produtores de feijão comum nas suas tomadas de decisões, cabendo a eles a adequação das tecnologias ao ambiente do sistema de produção dos diferentes extratos produtivos, a fim de otimizar os rendimentos agrônômico e econômico.

O resultado final será a melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais, promovendo inclusão social, aumento de rentabilidade, maior segurança alimentar e qualidade do ambiente, garantindo assim o *status* de importância e competitividade da cadeia produtiva do feijoeiro comum no desenvolvimento da Região Central-Brasileira.

Maria José Del Peloso
Chefe Adj. de Transferência de Tecnologia
Embrapa Arroz e Feijão

Sumário

Socioeconomia	15
O feijão no mundo	16
O feijão no Brasil	16
O feijão na Região Central-Brasileira	21
Perfil da produção por estado da Região Central-Brasileira.....	23
Comportamento da produção	24
Exigências Climáticas e Épocas de Semeadura	40
Temperatura do ar	40
Radiação solar.....	41
Precipitação pluvial (chuva).....	42
Épocas de semeadura.....	42
Manejo do Solo	43
Semeadura convencional	44
Semeadura direta	46
Formação da palhada	52
Dessecação em pré-semeadura.....	53
Cultivo mínimo	56
Correção e Fertilização do Solo	56
Estado de São Paulo	57
Calagem.....	58
Adubação orgânica	59
Adubação mineral de semeadura	60
Adubação mineral de cobertura	62
Micronutrientes	63
Estado de Minas Gerais	64
Calagem	64
Adubação	64
Estado de Mato Grosso	66

Calagem	66
Adubação	67
Outros Estados.....	67
Calagem	67
Adubação	68
Fixação Biológica de Nitrogênio – FBN	70
Qualidade e quantidade dos inoculantes	70
Cuidados na inoculação	71
Métodos de inoculação.....	72
Inoculação nas sementes	72
Inoculação no sulco de semeadura	72
Compatibilidade de tratamento de sementes com fungicidas, inseticidas e micronutrientes com o inoculante	73
Inoculação em áreas de primeiro cultivo com feijoeiro.....	74
Inoculação em áreas com cultivo anterior de feijoeiro	74
Nitrogênio mineral x FBN	74
Cultivares	75
Implantação da Lavoura	81
Tratamento de sementes	81
Consumo de sementes	81
Espaçamento entre fileiras e densidade de semeadura	81
Profundidade de semeadura	82
Velocidade da máquina.....	82
Manejo de Plantas Daninhas	83
Manejo Integrado de Plantas Daninhas	83
Nível de Dano Econômico - NDE	84
Períodos Críticos – PC.....	85
Métodos de controle	86
Método Preventivo	86
Método Cultural.....	87
Método Mecânico	88
Método Químico	89
Manejo de Plantas daninhas no sistema plantio direto.....	90
Manejo da Irrigação	93
Qualidade do equipamento de irrigação.....	94
Definição da época de semeadura	95
Sistema de semeadura	95
Manejo da água de irrigação - quando irrigar	97
Tensiômetro.....	97
Constituição do aparelho	97
Interpretação das leituras	98
Instalação no campo	98
Posição junto às plantas e profundidade de instalação	98
Número de baterias e locais de instalação	99
Valor da leitura para irrigação	100
Tanque Classe A	101

Irrigâmetro.....	103
Manejo da água de irrigação - quanto irrigar	104
Método da curva de retenção	104
Cálculo da lâmina de irrigação	105
Manejo Integrado de Doenças	106
Doenças causadas por fungos da parte aérea.....	108
Doenças causadas por fungos habitantes de solo.....	110
Doenças causadas por bactérias.....	115
Doenças causadas por vírus.....	115
Doenças causadas por nematoides.....	116
Outras doenças	119
Controle das principais doenças do feijoeiro	121
Controle biológico.....	125
Controle químico	126
Tratamento de sementes	126
Pulverizações da parte aérea	127
Manejo Integrado de Pragas	141
Aspectos bioecológicos das principais pragas	143
Manejo de Pragas das Sementes, Plântulas e Raízes.....	151
Pragas Desfolhadoras.....	153
Manejo das Pragas Desfolhadoras.....	156
Pragas Sugadoras e Raspadoras	157
Manejo das Pragas Raspadoras e Sugadoras.....	163
Pragas das Hastes e Axilas	165
Manejo das pragas das hastes e axilas	167
Pragas das Vagens	167
Manejo de pragas das vagens.....	170
Pragas dos Grãos Armazenados.....	170
Manejo de carunchos	172
Amostragem das Pragas e Níveis de Controle.....	172
Colheita	189
Beneficiamento e Armazenamento	191
Recomendações Técnicas para a Produção de Sementes do Feijoeiro-Comum	193
Aspectos legais sobre a produção de sementes	194
Etapas do processo de produção de sementes.....	196
Escolha da área	196
Isolamento do campo	197
Época de semeadura	197
Origem da semente.....	198
Limpeza de equipamentos.....	198
Tratamento de sementes	198
Sistema de semeadura	199
Semeadura	199
Vistoria de campo.....	200
Número e épocas de vistorias.....	200

Contaminantes	200
Amostragem	201
Aduação, controle de invasoras, manejo de pragas e doenças e irrigação	202
Colheita.....	203
Processamento	204
Secagem	204
Beneficiamento.....	205
Tratamento e embalagem	206
Armazenamento	206
Análise de sementes	207
Comercialização	209
Referências	209
Literatura recomendada.....	212
Anexo A	220
Anexo B.....	224
Anexo C	226
Anexo D – Atas	232

Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central-brasileira: 2012-2014

Flávia Rabelo Barbosa

Augusto César de Oliveira Gonzaga

Socioeconomia

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris*, L.) é uma das principais culturas produzidas no Brasil e no mundo. Sua importância extrapola o aspecto econômico, por sua relevância enquanto fator de segurança alimentar e nutricional e sua importância cultural na culinária de diversos países e culturas. O feijoeiro-comum é, historicamente, um dos principais alimentos consumidos no Brasil e no mundo.

Fundamental para a segurança alimentar e nutricional, sobretudo para classes mais carentes da população, o feijoeiro-comum representa uma dos pilares da dieta brasileira. Atualmente o consumo *per capita* vem apresentando leve aumento, e, em 2010 situou-se na ordem de 17,06 kg/habitante/ano. Diversos aspectos culturais determinam grandes variações regionais quanto ao gosto e preferência por tipos de grãos consumidos.

Características técnicas, agronômicas e culturais credenciam a cultura do feijoeiro como excelente alternativa de exploração agrícola para pequenas propriedades. No Brasil, dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009) atribuem à agricultura familiar quase 70% da produção nacional do feijoeiro-comum, o que reforça sua vocação para

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

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

O feijão no mundo

O feijão constitui-se em uma das mais importantes fontes protéicas na dieta humana em países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais. Em 2007, o maior consumo desse produto ocorria nas Américas (40,8%), seguindo-se a Ásia (37,8%), a África (17,8%), a Europa (3,3%) e a Oceania (0,1%).

Os países em desenvolvimento são responsáveis por 87,1% do consumo mundial e por 89,8% da produção. Entre os continentes, em 2009 a Ásia foi o maior produtor mundial (41,7%), seguido das Américas (36,0%), da África (20,0%), da Europa (2,1%) e da Oceania (0,2%).

O feijoeiro-comum é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando-se, porém, diversos gêneros e espécies, é cultivado em 121 países em todo o mundo, com produção em torno de 20,7 milhões de toneladas, em área de 25,6 milhões de hectares. Em 2006, 67,3% (12,7 milhões de toneladas) da produção mundial do gênero *Phaseolus* foram originadas de apenas seis países, sendo o Brasil o maior produtor (18,2% da produção).

O feijão no Brasil

A cultura do feijoeiro tem apresentado oscilações nos últimos anos. Devido a comportamento atípico de preços verificado no ano de

2007, houve uma expansão considerável na produção e na oferta geral nas safras subsequentes, proporcionando, desta forma, a queda sistemática do preço. Apesar da intervenção estatal através das Aquisições do Governo Federal (AGF) e, recentemente, do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o nível de preços se manteve abaixo do preço mínimo estipulado pelo Governo (R\$ 80,00), durante boa parte do ano de 2009. Já em 2010, os preços voltaram a subir, mas fecharam o ano em patamares próximos a R\$ 50,00, devido à superoferta gerada. Para a safra 2011/2012 o preço mínimo foi reduzido para R\$ 72,00, sendo o limite do PAA de R\$ 9 mil por produtor, mediante apresentação da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP).

Segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (IBGE, 2011b), na safra 2010/2011 o país produziu 3,8 milhões de toneladas em 3,9 milhões de hectares, com uma produtividade média de 975 kg/ha. A primeira safra produziu 1,98 milhões de toneladas em 2,35 milhões de hectares (845 kg/ha), a segunda safra produziu 1,39 milhões de toneladas em 1,39 milhões de hectares (1.000 kg/ha) e a terceira safra produziu 0,44 milhões de toneladas em 0,17 milhões de hectares (2.563 kg/ha).

Nos últimos 20 anos (1990-2009), o Brasil reduziu sua área de plantio em torno de 12%. Mesmo assim, a produção de feijão aumentou em 56%, graças ao expressivo aumento da produtividade média (78%). Contudo, mesmo com o aumento da produção, o país não produz o suficiente para atender ao mercado interno, cujo consumo aumentou em 10,94%, somente entre os anos de 2004 a 2010. A melhoria nas condições das faixas de renda mais baixa, nos hábitos alimentares e nos padrões de consumo da população brasileira dão conta desta ampliação. Os dados das Figuras 1 e 2, destacam a evolução da cultura do feijão na última década, e a contribuição do feijão-caupi, no total da produção nacional no período de 1985 a 2008.

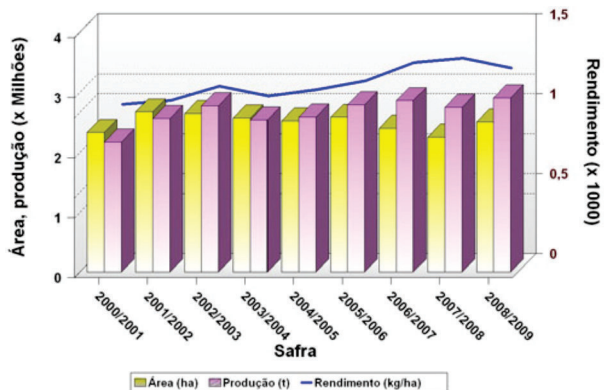


Figura 1. Desenvolvimento da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil, safras 2000/2001 a 2008/2009.

Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2011a).

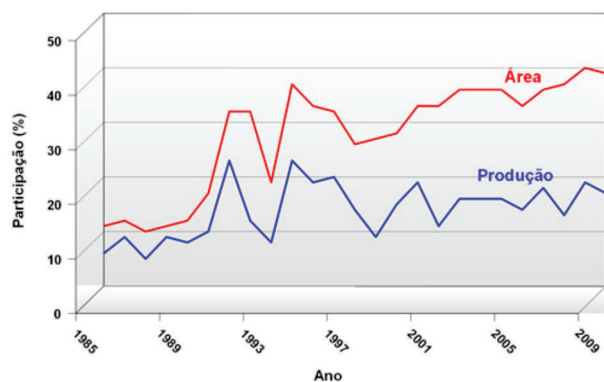


Figura 2. Contribuição do caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) na produção de feijão no Brasil, de 1985 a 2009.

Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2011b).

Apesar dos atuais 3,8 milhões de toneladas de feijão produzidos (Tabelas 1 e 2), o Brasil importou em média, 121 mil toneladas/ano entre os anos de 2005 a 2011. Os picos de importação ocorrem entre os meses de junho e setembro, sendo determinados, entre outros fatores, pelo resultado das safras nacionais e pelo custo.

No que tange a importação, a grande maioria é do tipo feijão preto, porém, ocorre importação relevante de feijão de cor e de outros tipos de feijões. Em 2011, os principais países que exportam para o Brasil são: China, Argentina, Bolívia, Estados Unidos e Bélgica.

Análises recentes do mercado sinalizam para a ampliação no consumo global e per capita do produto. A tendência de retomada no nível

de preços, sobretudo a partir de 2010, resultou em ampliação da área plantada, gerando quedas de preço na virada do ano 2010 para 2011. Em 2011 os preços voltaram a se recuperar, lentamente, principalmente devido às importações que aconteciam, mesmo após uma safra recorde em 2010/2011. Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, de janeiro a julho de 2011, foram importadas 92 mil toneladas de feijões (BRASIL, 2011). Na Tabela 2 é apresentado o balanço de oferta e demanda de feijão desde a safra 2004/2005 até a safra 2010/2011.

Tabela 1. Produção, área plantada e produtividade nacional e por região geográfica nas safras 2009/2010 e 2010/2011.

Região	Produção (1.000 toneladas)		Área Plantada (1.000 hectares)		Produtividade (kg/ha)	
	2009/2010	2010/2011 ⁽¹⁾	2009/2010	2010/2011 ⁽¹⁾	2009/2010	2010/2011 ⁽¹⁾
Sul	1.077,2	1.086,2	738,0	713,7	1.460	1.522
Sudeste	972,1	960,4	626,5	595,2	1.552	1.614
Nordeste	698,1	1.047,5	1.843,6	2.045,6	379	512
Centro-Oeste	493,2	594,8	257,7	376,2	1.914	1.581
Norte	81,9	108,2	143,0	141,6	573	764
Brasil	3.322,5	3.796,9	3.608,8	3.872,3	921	981

⁽¹⁾ Dados estimados, sujeitos a mudanças.
Fonte: Conab (2012).

Tabela 2. Balanço da oferta e demanda de feijão no Brasil (1.000 toneladas), 2006/2007 a 2010/2011.

Safra	Estoque Inicial	Produção	Importação	Suprimento	Consumo	Exportação
2006/2007	176,2	3.339,7	96,0	3.611,9	3.500,0	30,5
2007/2008	81,4	3.520,9	209,7	3.812,0	3.580,0	2,0
2008/2009	230,0	3.502,7	110,0	3.842,7	3.500,0	25,0
2009/2010	317,7	3.322,5	181,2	3.821,4	3.450,0	4,5
2010/2011	366,9	3.796,2	80,0	4.243,1	3.550,0	4,4

Fonte: Conab (2011).

O plantio de feijão no Brasil é feito ao longo do ano, concentrando-se em três épocas ou safras. Dadas as características da cultura, a

forma como o feijão é cultivado nas diferentes regiões do país, e, a diversidade climática do Brasil, em qualquer mês, sempre haverá produção em algum ponto do país, o que contribui para manter o abastecimento interno e reduzir a oscilação dos preços.

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

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

A produtividade da cultura, apesar de muito diferenciada entre as regiões do Brasil, tem crescido nos últimos anos, sendo maior nos Estados localizados na Região Central-Brasileira. Nessa região, a 3ª safra tem presença marcante e, com o uso da irrigação e tecnologias apropriadas, são alcançadas produtividades mais elevadas.

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

O feijão é cultivado por grande parcela de pequenos produtores em todo o território nacional, empregando milhares de pessoas. Por outro lado, existe também boa estrutura de produção em escala comercial e infraestrutura eficiente de produção e distribuição de agroquímicos e máquinas para a produção e a colheita.

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

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

O feijão na Região Central-Brasileira

A Região Central-Brasileira engloba a Região Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais), a Região Centro-Oeste (Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e alguns Estados das Regiões Norte (Tocantins, Acre e Rondônia) e Nordeste (Região Oeste da Bahia). Essa região é responsável por 53% da

produção nacional de feijão, ocupando apenas 38% da área cultivada. Em relação aos demais Estados do Brasil, a produtividade média é mais elevada nos Estados do Centro-Oeste, Tocantins, São Paulo e Minas Gerais (Tabela 3).

O feijão possui importância social e econômica destacável, na Região Central-Brasileira, sendo produzido em mais de 85% dos municípios, representando importante fonte de renda para produtores e trabalhadores rurais (Tabela 4).

A maioria dos Estados da Região Central-Brasileira produz feijão nas três safras, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Tabela 5).

Tabela 3. Produção, área colhida e produtividade de feijão nos Estados que compõem a Região Central-Brasileira, em 2009.

Região/UF	Produção (t)		Área Colhida (ha)		Produtividade (kg/ha)
	2009	% ⁽¹⁾	2009	% ⁽¹⁾	2009
<i>Norte</i>					
RO	46.580	1,3%	66.681	1,6%	699
TO	24.970	0,7%	20.699	0,5%	1.206
AC	4.960	0,1%	8.964	0,2%	553
<i>Nordeste</i>					
BA	341.989	9,8%	554.321	13,5%	617
<i>Centro-Oeste</i>					
GO	261.925	7,5%	113.928	2,8%	2.299
MT	190.128	5,5%	153.285	3,7%	1.240
DF	45.297	1,3%	17.549	0,4%	2.581
MS	16.610	0,5%	17.806	0,4%	933
<i>Sudeste</i>					
MG	602.274	17,3%	415.999	10,1%	1.448
SP	292.684	8,4%	152.032	3,7%	1.925
ES	18.979	0,5%	22.419	0,5%	847
RJ	4.853	0,1%	5.181	0,1%	937
<i>Outras UF</i>	1.635.514	46,9%	2.551.127	62,2%	641
Brasil	3.486.763	100,0%	4.099.991	100,0%	850

¹ Percentual em relação ao dado nacional.
Fonte: IBGE (2011c).

Perfil da produção por estado da Região Central-Brasileira

Tomando como base o ano de 2006 (último Censo Agropecuário, disponibilizado pelo IBGE), o feijão foi produzido, nas três safras, principalmente por proprietários, enquanto as maiores produtividades foram obtidas por proprietários e arrendatários (Tabela 6). Constatando-se o cultivo do feijoeiro em estabelecimentos de diversos tamanhos (1 ha até mais de 100.000 ha), destacando-se aqueles com até 500 ha (Tabela 7).

Nas Tabelas 8 a 20 são apresentados os perfis da produção de feijão nos diversos Estados que compõem a Região Central-Brasileira.

Tabela 4. Número de municípios produtores de feijão (n) em relação ao número total de municípios (N) nos diferentes Estados que compõem a Região Central-Brasileira, em 2009.

<i>Região/UF</i>	<i>Total (N)</i>	<i>n</i>	<i>% de N</i>
<i>Sudeste</i>			
ES	77	75	97
MG	852	809	95
RJ	89	67	75
SP	638	311	49
<i>Centro-Oeste</i>			
DF	1	1	100
GO	245	105	43
MT	141	93	66
MS	78	55	71
<i>Norte</i>			
AC	22	22	100
RO	52	52	100
TO	139	87	63
<i>Nordeste</i>			
BA	417	382	92
<i>Outras</i>	<i>2.799</i>	<i>2.655</i>	<i>95</i>
Brasil	5.550	4.714	85

Fonte: IBGE (2011c).

Tabela 5. Produção, área colhida e produtividade de feijão por safra nos Estados que compõem a Região Central-Brasileira, em 2010/2011.

Estado	Produção (toneladas)			Área Colhida (hectares)			Produtividade (kg/ha)		
	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	3ª Safra
RO	46.580	-	-	56.302	-	-	827	-	-
AC	-	6.420	-	-	12.255	-	-	524	-
TO	3.321	54.224	-	4.530	31.990	-	733	1.695	-
BA	138.259	136.082	-	230.547	298.201	-	600	456	-
MG	224.019	176.968	200.705	184.600	136.517	75.335	1.214	1.296	2.664
ES	5.098	8.920	-	6.755	12.142	-	755	735	-
RJ	1.490	2.383	-	1.522	2.464	-	979	967	-
SP	140.196	46.945	48.300	72.565	29.140	21.000	1.932	1.611	2.300
MS	3.947	19.752	539	2.346	16.120	435	1.682	1.225	1.239
MT	16.640	141.671	36.532	9.462	144.055	16.572	1.759	983	2.204
GO	134.560	48.858	125.941	63.540	22.945	44.670	2.118	2.129	2.819
DF	39.617	450	19.200	13.339	300	6.000	2.970	1.500	3.200
Outros	1.202.116	590.666	4.224	1.627.435	668.034	5.082	739	884	831
Brasil	1.955.843	1.233.339	435.441	2.272.943	1.374.163	169.094	860	898	2.575

Fonte: IBGE (2011b).

Tabela 6. Quantidade produzida, área colhida e produtividade de feijão e condições dos produtores, em 2006.

Condição do produtor	Variável			
	Quantidade produzida (t)	Área colhida (ha)	Produtividade média (kg/ha)	
Feijão preto em grão	Proprietário	504.703	509.033	991
	Assentado sem titulação definitiva	18.165	32.806	554
	Arrendatário	50.383	44.136	1.142
	Parceiro	12.445	19.112	651
	Ocupante ⁽¹⁾	23.758	28.884	823
	Proprietário	954.403	877.164	1.088
Feijão de cor em grão	Assentado sem titulação definitiva	26.478	30.373	872
	Arrendatário	83.753	81.022	1.034
	Parceiro ⁽¹⁾	26.044	41.651	625
	Ocupante	44.809	76.675	584

⁽¹⁾Ocupante são os produtores que exploram a terra sem, no entanto, possuir titulação e ou posse da mesma.
Fonte: IBGE (2011a).

Comportamento da produção

Na Figura 3 observa-se a participação das diferentes safras de feijão, em 2009.

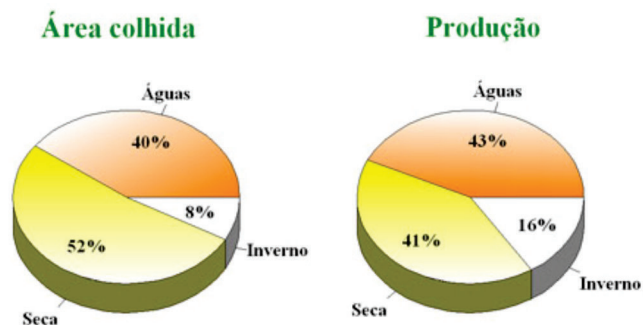


Figura 3. Participação percentual das safras de feijoeiro Brasil – 2009.

Fonte: Embrapa Arroz e Feijão (2011c).

O Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (IBGE, 2011b) aponta, para as safras 2010/2011, uma produção de feijão, incluindo as três safras, de 3.624,6 mil toneladas. A área colhida deve ficar em 3.816,2 mil hectares. A produtividade deve atingir a média de 950 kg/ha.

1ª safra

A produção total do Brasil, na 1ª safra de 2010/2011, deverá atingir o total de 1.955,8 mil toneladas em uma área colhida de 2.272,9 mil hectares, com uma produtividade média de 860 kg/ha.

2ª safra

A produção total do Brasil, na 2ª safra de 2010/2011, deverá atingir o total de 1.233,3 mil toneladas em uma área colhida de 1.374,2 mil hectares, com uma produtividade média de 898 kg/ha.

3ª safra

A produção total do Brasil, na 3ª safra de 2010/2011, deverá atingir o total de 435,4 mil toneladas em uma área colhida de 169,1 mil hectares, com uma produtividade média de 2.575 kg/ha.

Tabela 7. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Brasil, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	1.529	4.836	6.365	811	2.219	3.030	647	1.285	1.932	798	579	638
0,1 < 0,2	1.517	4.084	5.601	1.219	2.359	3.578	1.195	1.797	2.992	980	762	836
0,2 < 0,5	4.296	21.471	25.767	3.117	13.876	16.993	3.042	9.772	12.814	976	704	754
0,5 < 1	7.616	37.087	44.703	7.573	44.318	51.891	6.387	24.618	31.005	843	555	598
1 < 2	16.853	55.079	71.932	23.684	91.409	115.093	17.393	58.501	75.894	734	640	659
2 < 3	16.197	35.678	51.875	33.747	69.784	103.531	28.061	43.235	71.296	832	620	689
3 < 4	14.240	29.731	43.971	32.044	74.359	106.403	24.775	48.885	73.660	773	657	692
4 < 5	13.761	21.785	35.546	34.517	53.024	87.541	31.501	33.195	64.696	913	626	739
5 < 10	48.402	60.629	109.031	118.752	166.442	285.194	94.881	111.617	206.498	799	671	724
10 < 20	66.704	63.517	130.221	185.570	184.441	370.011	158.882	137.685	296.567	856	746	802
20 < 50	52.426	63.449	115.875	180.565	223.120	403.685	151.647	171.321	322.968	840	768	800
50 < 100	12.034	25.017	37.051	58.247	128.810	187.057	60.530	107.799	168.329	1.039	837	900
100 < 200	4.171	11.206	15.377	29.254	81.269	110.523	33.293	81.820	115.113	1.138	1.007	1.042
200 < 500	2.051	6.123	8.174	23.321	82.839	106.160	34.022	110.140	144.162	1.459	1.330	1.358
500 < 1.000	510	1.624	2.134	12.605	51.763	64.368	21.093	88.384	109.477	1.673	1.707	1.701
2.000 < 2.500	224	711	935	10.434	64.579	75.013	16.508	118.299	134.807	1.582	1.832	1.797
= ou > 2.500	49	284	333	3.209	72.178	75.387	4.838	137.294	142.132	1.508	1.902	1.885
Produtor sem área	6.438	20.069	26.507	5749	18057	23.806	3840	8661	12.501	668	480	525
Total	269.018	462.380	731.398	764.418	1.424.846	2.189.264	692.535	1.294.308	1.986.843	906	908	908
Participação (%)	37	63	100	35	65	100	35	65	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 8. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado do Espírito Santo, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	21	6	27	5	21	26	6	22	28	1.200	1.048	1.077
0,1 < 0,2	20	9	29	7	2	9	4	1	5	571	500	556
0,2 < 0,5	78	14	92	39	1	40	25	2	27	641	2.000	675
0,5 < 1	114	53	167	113	72	185	77	65	142	681	903	768
1 < 2	388	179	567	311	115	426	167	71	238	537	617	559
2 < 3	473	228	701	479	477	956	226	429	655	472	899	685
3 < 4	415	249	664	421	182	603	236	96	332	561	527	551
4 < 5	541	229	770	864	277	1.141	408	123	531	472	444	465
5 < 10	1.773	993	2.766	2.249	1.101	3.350	1.012	588	1.600	450	534	478
10 < 20	1.734	1.144	2.878	2.754	1.364	4.118	1.480	796	2.276	537	584	553
20 < 50	1.740	1.069	2.809	4.146	1.897	6.043	2.294	1.153	3.447	553	608	570
50 < 100	516	315	831	1.638	665	2.303	945	396	1.341	577	595	582
100 < 200	174	84	258	541	268	809	279	241	520	516	899	643
200 < 500	59	22	81	265	74	339	129	49	178	487	662	525
500 < 1.000	10	3	13	123	4	127	102	5	107	829	1.250	843
2.000 < 2.500	2	1	3	-	-	0	-	-	0	-	-	-
= ou > 2.500	1	-	1	-	-	0	-	-	0	-	-	-
Produtor sem área	55	17	72	60	12	72	17	7	24	263	583	333
Total	8.114	4.615	12.729	14.015	6.532	20.547	7.407	4.044	11.451	529	619	557
Participação (%)	64	36	100	68	32	100	65	35	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 9. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado de Minas Gerais, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	166	833	999	23	179	202	30	146	176	1.304	816	871
0,1 < 0,2	123	428	551	34	90	124	52	135	187	1.529	1.500	1.508
0,2 < 0,5	308	1.185	1.493	117	345	462	166	327	493	1.419	948	1.067
0,5 < 1	549	2.237	2.786	275	1.224	1.499	298	1.253	1.551	1.084	1.024	1.035
1 < 2	1.534	6.530	8.064	930	4.223	5.153	577	2.951	3.528	620	699	685
2 < 3	1.168	6.325	7.493	987	5.039	6.026	694	2.871	3.565	703	570	592
3 < 4	1.410	5.698	7.108	1.174	5.150	6.324	710	3.516	4.226	605	683	668
4 < 5	963	4.628	5.591	882	4.448	5.330	538	2.816	3.354	610	633	629
5 < 10	2.946	13.092	16.038	3.216	15.178	18.394	2.130	12.090	14.220	662	797	773
10 < 20	2.797	13.329	16.126	3.192	17.382	20.574	1.837	13.745	15.582	576	791	757
20 < 50	2.935	14.748	17.683	4.718	24.315	29.033	3.760	20.779	24.539	797	855	845
50 < 100	1.159	6.188	7.347	2.380	15.775	18.155	2.059	16.396	18.455	865	1.039	1.017
100 < 200	503	3.106	3.609	1.469	12.820	14.289	1.156	15.032	16.188	787	1.173	1.133
200 < 500	294	1.734	2.028	1.968	15.794	17.762	2.320	23.692	26.012	1.179	1.500	1.464
500 < 1.000	53	436	489	1.570	12.167	13.737	2.849	22.072	24.921	1.815	1.814	1.814
2.000 < 2.500	17	198	215	511	15.545	16.056	896	29.586	30.482	1.753	1.903	1.898
= ou > 2.500	4	85	89	63	41.402	41.465	127	81.460	81.587	2.016	1.968	1.968
Produtor sem área	460	2.082	2.542	305	1326	1.631	142	828	970	466	624	595
Total	17.389	82.862	100.251	23.814	192.402	216.216	20.341	249.695	270.036	854	1.298	1.249
Participação (%)	17	83	100	11	89	100	8	92	100	.	.	.

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 10. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado do Rio de Janeiro, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	22	3	25	0	0	0	3	0	3	-	-	-
0,1 < 0,2	22	2	24	2	-	2	4	-	4	2.000	-	2.000
0,2 < 0,5	24	2	26	5	-	5	14	-	14	2.800	-	2.800
0,5 < 1	30	2	32	114	-	114	260	-	260	2.281	-	2.281
1 < 2	114	11	125	117	7	124	212	8	220	1.812	1.143	1.774
2 < 3	157	13	170	358	204	562	652	163	815	1.821	799	1.450
3 < 4	61	10	71	51	3	54	58	10	68	1.137	3.333	1.259
4 < 5	132	13	145	195	92	287	180	71	251	923	772	875
5 < 10	320	33	353	566	43	609	822	37	859	1.452	860	1.411
10 < 20	299	30	329	708	100	808	806	69	875	1.138	690	1.083
20 < 50	282	36	318	522	308	830	570	236	806	1.092	766	971
50 < 100	126	17	143	293	43	336	379	12	391	1.294	279	1.164
100 < 200	62	8	70	354	22	376	371	16	387	1.048	727	1.029
200 < 500	51	7	58	274	30	304	498	32	530	1.818	1.067	1.743
500 < 1.000	9	2	11	35	-	35	22	-	22	629	-	629
2.000 < 2.500	8	-	8	57	-	57	20	-	20	351	-	351
= ou > 2.500	2	-	2	-	-	0	-	-	0	-	-	-
Produtor sem área	38	1	39	53	-	53	88	-	88	1.660	-	1.660
Total	1.759	190	1.949	3.704	852	4.556	4.959	654	5.613	1.339	768	1.232
Participação (%)	90	10	100	81	19	100	88	12	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 11. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado de São Paulo, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	3	20	23	0	5	5	0	9	9	-	-	1.800
0,1 < 0,2	1	41	42	-	4	4	-	6	6	-	-	1.500
0,2 < 0,5	3	122	125	1	26	27	1	33	34	1.000	1.269	1.259
0,5 < 1	8	114	122	4	39	43	8	40	48	2.000	1.026	1.116
1 < 2	18	186	204	14	120	134	20	146	166	1.429	1.217	1.239
2 < 3	17	222	239	16	469	485	24	699	723	1.500	1.490	1.491
3 < 4	4	147	151	4	192	196	5	268	273	1.250	1.396	1.393
4 < 5	10	210	220	14	355	369	20	471	491	1.429	1.327	1.331
5 < 10	24	518	542	46	1.543	1.589	54	2.166	2.220	1.174	1.404	1.397
10 < 20	37	854	891	297	3.545	3.842	415	4.745	5.160	1.397	1.339	1.343
20 < 50	31	787	818	2.140	8.972	11.112	3.713	14.417	18.130	1.735	1.607	1.632
50 < 100	18	365	383	328	10.829	11.157	521	16.695	17.216	1.588	1.542	1.543
100 < 200	18	277	295	817	10.414	11.231	1.350	19.119	20.469	1.652	1.836	1.823
200 < 500	9	176	185	209	14.288	14.497	127	24.505	24.632	608	1.715	1.699
500 < 1.000	4	73	77	117	7.955	8.072	210	16.149	16.359	1.795	2.030	2.027
2.000 < 2.500	-	36	36	-	7.938	7.938	-	14.678	14.678	-	1.849	1.849
= ou > 2.500	-	8	8	-	880	880	-	2.228	2.228	-	2.532	2.532
Produtor sem área	5	92	97	1	72	73	2	64	66	2.000	889	904
Total	210	4.248	4.458	4.008	67.646	71.654	6.470	116.438	122.908	1.614	1.721	1.715
Participação (%)	5	95	100	6	94	100	5	95	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 12. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Distrito Federal, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,1 < 0,2	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,2 < 0,5	-	6	6	-	0	0	-	1	1	-	-	-
0,5 < 1	1	2	3	-	-	0	-	-	0	-	-	-
1 < 2	-	11	11	-	6	6	-	3	3	-	500	500
2 < 3	5	56	61	4	29	33	1	9	10	250	310	303
3 < 4	-	27	27	-	18	18	-	13	13	-	722	722
4 < 5	2	15	17	-	8	8	-	9	9	-	1.125	1.125
5 < 10	11	105	116	11	157	168	2	99	101	182	631	601
10 < 20	5	32	37	4	68	72	2	93	95	500	1.368	1.319
20 < 50	6	44	50	5	317	322	8	546	554	1.600	1.722	1.720
50 < 100	3	25	28	102	397	499	171	792	963	1.676	1.995	1.930
100 < 200	1	24	25	-	761	761	-	1.532	1.532	-	2.013	2.013
200 < 500	1	46	47	-	4.023	4.023	-	8.737	8.737	-	2.172	2.172
500 < 1.000	-	25	25	-	4.766	4.766	-	9.858	9.858	-	2.068	2.068
2.000 < 2.500	-	6	6	-	2.032	2.032	-	4.022	4.022	-	1.979	1.979
= ou > 2.500	1	3	4	-	374	374	-	1.019	1.019	-	2.725	2.725
Produtor sem área	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
Total	36	427	463	126	12.956	13.082	184	26.733	26.917	1.460	2.063	2.058
Participação (%)	8	92	100	1	99	100	1	99	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 13. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado de Goiás, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	9	9	-	6	6	-	6	6	-	1.000	1.000
0,1 < 0,2	-	2	2	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,2 < 0,5	1	7	8	-	0	0	-	2	2	-	-	-
0,5 < 1	-	31	31	-	9	9	-	8	8	-	889	889
1 < 2	2	54	56	-	13	13	-	9	9	-	692	692
2 < 3	4	63	67	6	52	58	3	50	53	500	962	914
3 < 4	1	34	35	-	19	19	-	5	5	-	263	263
4 < 5	7	78	85	5	57	62	1	39	40	200	684	645
5 < 10	13	196	209	15	186	201	7	135	142	467	726	706
10 < 20	21	311	332	22	620	642	4	687	691	182	1.108	1.076
20 < 50	36	581	617	31	1.043	1.074	11	825	836	355	791	778
50 < 100	13	247	260	31	1.203	1.234	16	1.809	1.825	516	1.504	1.479
100 < 200	9	150	159	76	2.266	2.342	155	3.334	3.489	2.039	1.471	1.490
200 < 500	7	126	133	81	4.224	4.305	209	7.429	7.638	2.580	1.759	1.774
500 < 1.000	7	71	78	314	6.419	6.733	1.022	12.450	13.472	3.255	1.940	2.001
2.000 < 2.500	8	85	93	1.201	19.692	20.893	1.147	40.468	41.615	955	2.055	1.992
= ou > 2.500	5	48	53	618	14.307	14.925	1.344	28.644	29.988	2.175	2.002	2.009
Produtor sem área	4	40	44	4	31	35	2	7	9	500	226	257
Total	138	2.133	2.271	2.404	50.147	52.551	3.921	95.907	99.828	1.631	1.913	1.900
Participação (%)	6	94	100	5	95	100	4	96	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 14. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado de Mato Grosso, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	1	1	-	-	0	-	X	0	-	-	-
0,1 < 0,2	-	1	1	-	-	0	-	X	0	-	-	-
0,2 < 0,5	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,5 < 1	-	2	2	-	-	0	-	X	0	-	-	-
1 < 2	2	32	34	-	12	12	-	10	10	-	-	833
2 < 3	1	19	20	-	8	8	-	2	2	-	-	250
3 < 4	-	13	13	-	9	9	-	7	7	-	-	778
4 < 5	4	37	41	2	62	64	1	66	67	500	1.065	1.047
5 < 10	8	75	83	4	119	123	3	126	129	750	1.059	1.049
10 < 20	39	146	185	23	166	189	27	167	194	1.174	1.006	1.026
20 < 50	58	388	446	96	402	498	60	359	419	625	893	841
50 < 100	86	508	594	116	629	745	71	443	514	612	704	690
100 < 200	11	131	142	5	149	154	6	62	68	1.200	416	442
200 < 500	11	31	42	80	422	502	45	843	888	563	1.998	1.769
500 < 1.000	2	24	26	-	2.055	2.055	-	5.356	5.356	-	2.606	2.606
2.000 < 2.500	3	15	18	610	2.193	2.803	792	3.459	4.251	1.298	1.577	1.517
= ou > 2.500	3	13	16	553	4.287	4.840	1.080	6.333	7.413	1.953	1.477	1.532
Produtor sem área	1	29	30	-	14	14	-	6	6	-	429	429
Total	229	1.465	1.694	1.489	10.527	12.016	2.085	17.239	19.324	1.400	1.638	1.608
Participação (%)	14	86	100	12	88	100	11	89	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 15. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado de Mato Grosso do Sul, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,1 < 0,2	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,2 < 0,5	-	1	1	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,5 < 1	2	2	4	-	-	0	-	-	0	-	-	-
1 < 2	27	27	54	13	35	48	15	39	54	1.154	1.114	1.125
2 < 3	6	13	19	3	15	18	3	6	9	1.000	400	500
3 < 4	33	21	54	30	31	61	45	16	61	1.500	516	1.000
4 < 5	212	245	457	253	970	1.223	392	1.153	1.545	1.549	1.189	1.263
5 < 10	284	98	382	145	138	283	71	105	176	490	761	622
10 < 20	60	322	382	90	2.219	2.309	62	2.377	2.439	689	1.071	1.056
20 < 50	88	320	408	280	1.282	1.562	377	1.122	1.499	1.346	875	960
50 < 100	13	36	49	192	420	612	285	302	587	1.484	719	959
100 < 200	11	26	37	461	766	1.227	463	997	1.460	1.004	1.302	1.190
200 < 500	8	17	25	168	663	831	202	437	639	1.202	659	769
500 < 1.000	5	9	14	219	486	705	384	785	1.169	1.753	1.615	1.658
2.000 < 2.500	1	10	11	-	1.914	1.914	-	1.971	1.971	-	1.030	1.030
= ou > 2.500	4	9	13	392	338	730	724	206	930	1.847	609	1.274
Produtor sem área	-	1	1	-	-	0	-	-	0	-	-	-
Total	754	1.157	1.911	2.246	9.277	11.523	3.023	9.516	12.539	1.346	1.026	1.088
Participação (%)	39	61	100	19	81	100	24	76	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 16. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado do Acre, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	22	22	-	4	4	-	5	5	-	1.250	1.250
0,1 < 0,2	1	23	24	-	4	4	-	6	6	-	1.500	1.500
0,2 < 0,5	14	75	89	6	16	22	9	23	32	1.500	1.438	1.455
0,5 < 1	8	40	48	1	12	13	2	10	12	2.000	833	923
1 < 2	12	31	43	12	13	25	10	14	24	833	1.077	960
2 < 3	5	41	46	2	25	27	1	25	26	500	1.000	963
3 < 4	3	37	40	2	34	36	1	38	39	500	1.118	1.083
4 < 5	1	75	76	-	174	174	-	216	216	-	1.241	1.241
5 < 10	22	191	213	26	372	398	18	416	434	692	1.118	1.090
10 < 20	21	474	495	133	1.099	1.232	179	1.290	1.469	1.346	1.174	1.192
20 < 50	43	399	442	107	1.064	1.171	137	1.183	1.320	1.280	1.112	1.127
50 < 100	35	600	635	40	1.578	1.618	31	1.664	1.695	775	1.054	1.048
100 < 200	38	332	370	86	699	785	110	740	850	1.279	1.059	1.083
200 < 500	20	380	400	94	1.365	1.459	121	1.539	1.660	1.287	1.127	1.138
500 < 1.000	8	120	128	7	238	245	4	241	245	571	1.013	1.000
2.000 < 2.500	1	14	15	-	14	14	-	13	13	-	929	929
= ou > 2.500	-	6	6	-	13	13	-	7	7	-	538	538
Produtor sem área	23	79	102	30	60	90	14	37	51	467	617	567
Total	255	2.939	3.194	546	6.784	7.330	637	7.467	8.104	1.167	1.101	1.106
Participação (%)	8	92	100	7	93	100	8	92	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 17. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado de Rondônia, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	2	2	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,1 < 0,2	1	4	5	-	2	2	-	1	1	-	500	500
0,2 < 0,5	-	2	2	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,5 < 1	-	6	6	-	4	4	-	2	2	-	500	500
1 < 2	1	84	85	-	484	484	-	59	59	-	122	122
2 < 3	17	360	377	22	3.884	3.906	19	475	494	864	122	126
3 < 4	4	252	256	125	2.088	2.213	109	303	412	872	145	186
4 < 5	18	529	547	28	4.249	4.277	25	762	787	893	179	184
5 < 10	28	925	953	53	8.723	8.776	46	1.483	1.529	868	170	174
10 < 20	76	1.464	1.540	202	13.776	13.978	140	2.142	2.282	693	155	163
20 < 50	126	2.738	2.864	224	19.282	19.506	110	3.216	3.326	491	167	171
50 < 100	88	1.760	1.848	282	11.421	11.703	195	2.155	2.350	691	189	201
100 < 200	37	606	643	111	4.966	5.077	70	923	993	631	186	196
200 < 500	9	130	139	14	727	741	7	216	223	500	297	301
500 < 1.000	1	20	21	-	133	133	-	62	62	-	466	466
2.000 < 2.500	2	5	7	-	52	52	-	51	51	-	981	981
= ou > 2.500	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	-
Produtor sem área	1	28	29	-	37	37	-	18	18	-	486	486
Total	409	8.915	9.324	1.061	69.828	70.889	721	11.868	12.589	680	170	178
Participação (%)	4	96	100	1	99	100	6	94	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 18. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado do Tocantins, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	-	8	8	-	0	0	-	1	1	-	-	-
0,1 < 0,2	-	2	2	-	-	0	-	-	0	-	-	-
0,2 < 0,5	-	6	6	-	1	1	-	1	1	-	1.000	1.000
0,5 < 1	-	18	18	-	9	9	-	18	18	-	2.000	2.000
1 < 2	1	17	18	-	1	1	-	2	2	-	2.000	2.000
2 < 3	4	18	22	5	1	6	15	2	17	3.000	2.000	2.833
3 < 4	2	20	22	-	10	10	-	9	9	-	900	900
4 < 5	5	13	18	8	4	12	23	9	32	2.875	2.250	2.667
5 < 10	23	104	127	21	49	70	65	30	95	3.095	612	1.357
10 < 20	40	104	144	44	58	102	86	34	120	1.955	586	1.176
20 < 50	63	508	571	59	475	534	150	582	732	2.542	1.225	1.371
50 < 100	42	200	242	25	133	158	58	132	190	2.320	992	1.203
100 < 200	26	108	134	24	82	106	61	61	122	2.542	744	1.151
200 < 500	16	67	83	21	116	137	30	69	99	1.429	595	723
500 < 1.000	5	30	35	123	15	138	126	6	132	1.024	400	957
2.000 < 2.500	3	16	19	153	206	359	603	400	1.003	3.941	1.942	2.794
= ou > 2.500	-	8	8	-	30	30	-	8	8	-	267	267
Produtor sem área	8	43	51	8	14	22	23	8	31	2.875	571	1.409
Total	238	1.290	1.528	491	1.204	1.695	1.240	1.372	2.612	2.525	1.140	1.541
Participação (%)	16	84	100	29	71	100	47	53	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 19. Número de produtores, área colhida, produção e produtividade de feijão nos diferentes grupos de área total no Estado da Bahia, em 2006.

Grupo de área total (ha)	Número de produtores			Área Colhida (ha)			Produção (t)			Produtividade (kg/ha)		
	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total	Feijão preto	Feijão cores	Total
< 0,1	11	341	352	2	95	97	1	75	76	500	789	784
0,1 < 0,2	25	681	706	2	153	155	2	215	217	1.000	1.405	1.400
0,2 < 0,5	256	8.663	8.919	100	3.794	3.894	74	4.232	4.306	740	1.115	1.106
0,5 < 1	390	10.157	10.547	630	6.980	7.610	657	6.814	7.471	1.043	976	982
1 < 2	612	12.926	13.538	1.194	13.549	14.743	1.182	13.943	15.125	990	1.029	1.026
2 < 3	392	8.459	8.851	865	11.584	12.449	795	10.956	11.751	919	946	944
3 < 4	368	7.307	7.675	974	13.649	14.623	874	15.711	16.585	897	1.151	1.134
4 < 5	284	5.443	5.727	833	10.576	11.409	749	10.030	10.779	899	948	945
5 < 10	716	14.472	15.188	1.783	32.801	34.584	1.339	33.582	34.921	751	1.024	1.010
10 < 20	603	12.844	13.447	2.877	34.952	37.829	2.788	33.488	36.276	969	958	959
20 < 50	610	12.074	12.684	2.194	42.177	44.371	1.577	41.206	42.783	719	977	964
50 < 100	197	3.771	3.968	796	19.636	20.432	503	19.370	19.873	632	986	973
100 < 200	66	1.374	1.440	360	10.157	10.517	210	9.575	9.785	583	943	930
200 < 500	43	733	776	452	7.824	8.276	245	4.633	4.878	542	582	589
500 < 1.000	9	196	205	307	5.642	5.949	375	4.334	4.709	1.221	788	792
2.000 < 2.500	7	62	69	56	4.062	4.118	23	3.163	3.186	411	779	774
= ou > 2.500	1	32	33	-	7.514	7.514	-	13.290	13.290	-	1.769	1.769
Produtor sem área	122	2.956	3.078	120	2.492	2.612	49	1.614	1.663	408	648	637
Total	4.712	102.491	107.203	13.545	227.637	241.182	11.443	226.231	237.674	845	994	985
Participação (%)	4	96	100	6	94	100	5	95	100	-	-	-

Fonte: IBGE (2011a).

Tabela 20. Produção, área colhida e produtividade de feijão por safra nos Estados que compõe a Região Central-Brasileira, na safra 2010/2011.

Região/UF	1ª safra				2ª safra				3ª safra						
	Produção		Área colhida		Produção		Área colhida		Produção		Área colhida		Produzividade		
	t	%	ha	%	t	%	ha	%	t	%	ha	%	kg/ha	Dif. Média	
<i>Norte</i>	36.412	1,86	56.302	2,48	647	-214									
RO	3.321	0,17	4.530	0,20	733	-127									
TO					54.224	4,40	31.990	2,33	1.695	798					
AC					6.420	0,52	12.255	0,89	524	-374					
<i>Nordeste</i>	138.259	7,07	230.547	10,14	600	-261	298.201	21,70	456	-441					
BA															
<i>Centro-Oeste</i>	134.560	6,88	63.540	2,80	2.118	1.257	22.945	1,67	2.129	1.232	125.941	28,92	44.670	26,42	2.819
GO	16.840	0,85	9.462	0,42	1.759	898	141.671	11,49	144.055	10,48	983	86	36.532	9,80	2.204
MT	39.617	2,03	13.339	0,59	2.870	2.110	450	0,04	300	0,02	1.500	602	19.200	4,41	6.000
DF	3.947	0,20	2.346	0,10	1.682	822	19.752	1,60	16.120	1,17	1.225	328	539	0,12	435
MS															
<i>Sudeste</i>	224.019	11,45	184.600	8,12	1.214	353	176.968	14,35	136.517	9,93	1.296	399	200.705	46,09	75.335
MG	140.196	7,17	72.565	3,19	1.932	1.072	46.945	3,81	29.140	2,12	1.611	713	48.300	11,09	21.000
SP	5.098	0,26	6.755	0,30	755	-106	8.920	0,72	12.142	0,88	735	-163			
ES	1.490	0,08	1.522	0,07	979	118	2.383	0,19	2.464	0,18	967	70			
RJ															
<i>Outras UF</i>	1.212.284	61,98	1.627.435	71,60	745	-116									
Brasil	1.955.843	100,00	2.272.943	100,00	860	0	1.233.339	100,00	1.374.163	100,00	898	0	435.441	100,00	169.094
Part.total nacional (%)	53,96		59,56		34,03		36,01		12,01		4,43				

Fonte: IBGE (2011b).

Exigências Climáticas e Épocas de Semeadura

Temperatura do ar

O feijoeiro-comum apresenta uma ampla distribuição geográfica, sendo cultivado em todos os continentes, em regiões com diferenças térmicas entre 10 °C e 35 °C. A maior parte da produção é procedente de microrregiões com temperaturas do ar variando de 17 °C a 25 °C, faixa térmica considerada apropriada para a espécie.

A temperatura do ar é o elemento climático que mais exerce influência sobre a porcentagem de vingamento de vagens, com as altas temperaturas exercendo efeito prejudicial sobre o florescimento e a frutificação do feijoeiro.

O rendimento de grãos do feijoeiro é bastante afetado quando a temperatura do ar, na floração, apresenta valores acima de 35 °C. Da mesma forma, temperaturas do ar abaixo de 12 °C podem provocar abortamento de flores, concorrendo para um decréscimo no rendimento. Além disso, áreas que apresentem umidade relativa e temperatura do ar acima de 70% e 35 °C, respectivamente, favorecem a ocorrência de várias doenças.

Em regiões aptas ao cultivo, o período de semeadura deve ser determinado de modo que a floração ocorra, preferencialmente, quando a temperatura do ar apresenta valores em torno de 21 °C. Na fase de intenso crescimento vegetativo, o calor excessivo aumenta a fotorrespiração reduzindo a taxa de crescimento, principalmente, se ocorrer, também, estresse hídrico. No período compreendido entre a diferenciação dos botões florais até o enchimento dos grãos, as temperaturas elevadas causam redução nos componentes de rendimento, notadamente no número de vagens por planta, devido a esterilização do grão de pólen e a conseqüente queda de flores. A taxa de abscisão de flores e vagens pequenas é uma das maiores limitações no rendimento do feijoeiro e pode atingir índices elevados quando a temperatura diurnas e noturnas forem superiores a 30 °C e 25 °C,

respectivamente. A ocorrência de temperaturas do ar inferiores a 12 °C na fase vegetativa retarda o crescimento das plantas. Quando estas ocorrem na diferenciação das estruturas reprodutivas, provocam, em alguns casos, redução no número de grãos por vagem.

Radiação solar

A radiação solar influencia consideravelmente nas taxas de fotossíntese das plantas. O valor de saturação de radiação solar varia com a idade e o tipo da planta. De forma geral, pode-se citar que regiões que apresentem valores de radiação solar em torno de 150-250W/m² podem ser consideradas como ideais para o desenvolvimento do feijoeiro. Acima de 400w/m² a taxa de fotossíntese é praticamente constante. A quantidade e a intensidade da radiação solar dependem, basicamente, da latitude, altitude, declinação solar e da quantidade de nuvens. Sua utilização pelas plantas depende da capacidade de interceptação e de utilização da luz, ou seja, capacidade fotossintética. Dessa forma, estudos agrometeorológicos sobre radiação solar em uma comunidade vegetal devem considerar não apenas o processo fotossintético, mas também a estrutura do dossel. Assim, o total de radiação solar que é interceptado, e eventualmente absorvido por uma camada de folhas está diretamente relacionado com o ângulo foliar, declinação solar, distribuição espectral da radiação, e estruturação das folhas no dossel.

A cultura do feijoeiro, quando exposta a baixa quantidade de radiação solar, apresenta decréscimo no índice de área foliar, concorrendo para uma menor área de interceptação de energia, interferindo, conseqüentemente, em todo seu metabolismo fisiológico. Por outro lado, em condições de alta radiação solar, os índices foliares serão maiores. Porém, isso não significa que haverá um aumento no rendimento da cultura, pois maior produção de grãos está diretamente relacionada à eficiência fotossintética da cultivar.

Quanto à resposta ao comprimento do dia, atualmente, as cultivares de feijoeiro existentes podem ser consideradas insensíveis ao fotoperíodo.

Precipitação pluvial (chuva)

Os processos hidrológicos são aleatórios, ou seja, não é possível saber que evolução terá os valores de precipitação pluvial ao longo do tempo e espaço. Esse fato gera dificuldades no planejamento das atividades agrícolas. Portanto, acredita-se que a utilização de séries longas de dados e alta densidade de pontos possibilitam um melhor entendimento sobre a distribuição espacial da precipitação pluvial de uma região.

A cultura do feijoeiro, quando submetida a estresse hídrico, apresenta redução na área foliar e aumento da resistência estomática. Quando a diminuição de água ocorre no período de floração, poderá haver redução na altura da planta, no tamanho das vagens, no número de vagens e de sementes por vagem. Com isso, conseqüentemente, ocorrerá um decréscimo no rendimento da cultura.

Quanto às exigências hídricas, esse assunto será melhor elucidado na parte de irrigação, nesse mesmo documento.

Épocas de semeadura

O risco de insucesso devido a adversidades climáticas aumenta gradativamente à medida que as semeaduras sejam realizadas mais tardiamente aos períodos mais apropriados. Na Região Central-Brasileira, o feijoeiro-comum pode ser semeado em quase todas as épocas do ano, mas, via de regra, a semeadura concentra-se em três épocas: “águas”, ou primeira época, “seca”, ou segunda época e “outono-inverno”, ou terceira época.

De forma geral, destaca-se na Tabela 21 os períodos de semeadura para cada estado, entretanto sugere-se consultar o site do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola/portarias-segmentadas-por-uf>) onde encontra-se, em base municipal, os períodos mais apropriados para o cultivo do feijoeiro no Brasil.

Tabela 21. Períodos de semeadura nos Estados da Região Central-Brasileira.

<i>Estado</i>	<i>1ª Época</i>	<i>2ª Época</i>	<i>3ª Época</i>
Goiás e DF	Outubro-novembro	Janeiro-fevereiro	Maio-junho
Mato Grosso	Outubro-novembro	Fevereiro-março	Maio-junho
Mato Grosso do Sul	Outubro-novembro	Fevereiro-março	...
Espírito Santo	Setembro-outubro	Fevereiro-março	Junho-Julho
Rio de Janeiro	Setembro-outubro	Fevereiro-março	Maio-julho
São Paulo	Agosto-outubro	Janeiro-março	Abril-junho
Minas Gerais	Outubro-novembro	Janeiro-março	Abril-Julho
Tocantins (Várzeas tropicais)	Maio-junho
Acre	...	Março-abril	...
Rondônia	...	Março-abril	...
Oeste da Bahia	...	Janeiro	Junho

Cabe destacar que os períodos de semeadura considerados favoráveis não são necessariamente indicativos da obtenção de rendimentos superiores no feijoeiro-comum, mas onde ocorre menor probabilidade de reduções dos rendimentos devido à ocorrência de temperaturas do ar superiores a 32°C, na floração da cultura. Contudo, com pequena alteração no índice de probabilidade utilizado, a semeadura da leguminosa em determinada região pode ser favorecida.

Manejo do Solo

O feijoeiro pode ser cultivado tanto em várzeas quanto em terras altas, desde que em locais com solos soltos, friáveis e não sujeitos ao encharcamento. O manejo adequado do solo é muito importante para a garantia de condições ótimas ao desenvolvimento do feijoeiro-comum, sobretudo do seu sistema radicular, pois a duração do ciclo dessa leguminosa é relativamente curta (70 a 110 dias), período em que são absorvidas grandes quantidades de nutrientes, necessários para obtenção de produção satisfatória e rentável. Além disso, deverão ser propiciadas condições físicas e biológicas do solo, igualmente favoráveis ao pleno desenvolvimento da cultura. O maior volume de raízes está concentrado nos primeiros 20 cm de profundidade.

O preparo de solo ou a sua não mobilização estão diretamente relacionados à opção de estabelecimento da cultura: por semeadura

convencional, direta ou por cultivo mínimo. Em quaisquer desses sistemas deve ser avaliada a probabilidade de tráfego pesado; a capacidade de “suporte” do solo, que é dependente do seu teor de água (quanto maior mais fácil é a compactação); a temperatura e aeração do solo e a impedância mecânica. O ideal é que as operações sejam realizadas com menor esforço possível e com melhor qualidade de serviço, especificamente no ponto de friabilidade (fácil moldagem e esboroamento do solo sob compressão).

A cultura se estabelece bem em semeadura convencional, cultivo mínimo e semeadura direta, desde que se tomem os cuidados inerentes a cada sistema de manejo. Comumente, na Região Central-Brasileira, o feijoeiro-comum é cultivado em áreas cuja cultura antecedente foi milho (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), soja (*Glycine max*), capim ou milho + capim, o que, conseqüentemente, proporciona condições bastante diferenciadas.

Semeadura convencional

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

É muito importante o conhecimento do histórico da área, particularmente em relação à quantidade de palha residual da cultura

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

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

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

Deve-se ter especial atenção com o grau de umidade do solo, pois, em solos muito secos são necessárias mais operações para um adequado destorroamento, com consequentes gastos superiores em combustível e tempo de operação podendo, ainda, causar pulverização do solo. Em solos muito úmidos a estrutura do maquinário pode ser danificada devido ao aumento da profundidade do sulco pelo tráfego das rodas e aderência às partes ativas dos implementos, agravando os problemas de compactação do solo, inviabilizando-se a operação. Ainda, o custo dessa prática agrícola deve ser previamente definido em termos de consumo de combustível e, mais recentemente, de consciência ambiental em função da redução de emissão de CO₂ para a atmosfera.

Semeadura direta

A semeadura direta é eficiente prática conservacionista. Nesse sistema não há revolvimento do solo, a não ser na linha de semeadura, por meio de máquinas apropriadas e com regulagens específicas para que se tenha: rompimento da camada de cobertura morta, previamente dessecada e de eventuais touceiras das culturas antecessoras; concomitante formação dos sulcos de semeadura e distribuição dos adubos e das sementes em profundidade e de maneira adequadas, para serem favorecidas a germinação, a emergência e o estabelecimento uniforme das plântulas.

Na dessecação da fitomassa antecessora deve-se ter particular atenção na utilização de herbicidas recomendados para essa finalidade específica, aplicados na pré-semeadura do feijoeiro-comum. Podem ser à base de glifosato (480 g/ha de i.a.); paraquate (200 g/ha de i.a.); 2,4D amina; sulfosato (480 g/ha de i.a.) e paraquate + diuron (200 + 100 g/ha de i.a.). Recomenda-se evitar a utilização continuada de determinado ingrediente ativo, para que se obtenha controle mais eficaz da população diversificada de plantas daninhas, ficando-se atento para possíveis problemas de deriva para outras culturas.

Para o sucesso do Sistema Semeadura Direta (SSD) na cultura do feijoeiro-comum o agricultor necessita, basicamente, de algumas orientações e informações referentes aos seguintes aspectos:

- Eliminação de sulcos de erosão e da compactação do solo, para garantia da qualidade das operações agrícolas e satisfatório desenvolvimento das raízes desde o primeiro ano no SSD. Para eliminação da compactação é fundamental que se determine a presença e a profundidade de camadas de maior resistência, originadas, sobretudo, pelo trânsito excessivo ou desnecessário de máquinas e implementos sobre o solo com umidade inadequada;
- Correção da acidez e da fertilidade do solo com quantidades equilibradas de corretivos e fertilizantes, com base em análise

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

- Escolha de espécies com adaptação regional e capacidade de produção de fitomassa seca para cobertura do solo e rotação/sucessão de culturas, incluindo-se a integração da agricultura com a pecuária e, também, informações sobre o manejo mais adequado da cobertura;
- Adaptação e disponibilidade de máquinas e implementos adaptados, para tração mecânica ou animal. Não existem máquinas semeadora-adubadoras completamente perfeitas para SSD nem a mais adequada a todas as situações, mas sim, uma com um conjunto de características a serem selecionadas pelo próprio agricultor, como sendo as mais adequadas à sua realidade agrícola. Para a distribuição de sementes de feijoeiro-comum podem ser utilizadas semeadoras equipadas com mecanismos dosadores dos tipos rotor acanelado, disco perfurado horizontal, disco perfurado inclinado, disco com células verticais e disco pneumático;
- Controle efetivo da irrigação: observando-se as fases fenológicas da cultura e suas respectivas necessidades;
- Informações adicionais sobre redução de utilização de insumos;
- Informações sobre densidade populacional, diversidade de espécies infestantes e seu controle inicial. Isso porque as plantas infestantes são também fonte de inóculo primário das doenças do feijoeiro-comum na entressafra e a maioria dos problemas são causados por plantas de folhas largas, pois as gramíneas geralmente não são hospedeiras de doenças. Adotar cuidados adicionais, sobretudo com aquelas de difícil controle como *Brachiaria* spp. (Sin. *Urochloa* spp.), *Panicum* spp., *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*; guanxuma (*Sida* spp.), maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less) e tiririca (*Cyperus* spp);
- Controle fitossanitário da área: pode haver problemas de incidência, por exemplo, de lagartas elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) e larva alfinete (*Diabrotica speciosa*) e dos fungos de solo

Fusarium e *Sclerotinia*. Para o controle de fusário recomenda-se realizar testes prévios de sanidade de sementes; semear em épocas adequadas; utilizar cultivares de hábito crescimento ereto e adotar a rotação culturas. Para *Sclerotinia sclerotiorum*, além dos cuidados anteriormente relacionados, inclui-se o controle/manejo da água de irrigação.

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

No Estado de São Paulo tem havido aumento da área com o feijoeiro-comum em SSD. No sudoeste paulista muitos agricultores utilizam o SSD há mais de 20 anos e, atualmente, cerca de 70% a 80% da área de soja e milho na região de Itapeva e de 50% a 60% nas regiões de Avaré e Itapetininga estão em SSD, implicando em mudanças no planejamento e no manejo das culturas. Neste estado, esse sistema pode ser adotado na maioria dos solos cultivados com culturas anuais, sendo determinante para tal o tipo de solo e a distribuição de chuvas.

Podem ser utilizados aqueles solos com horizonte B textural ou argissolos, desde que tenham o horizonte A profundo; os latossolos de textura argilosa ou média, com adequada drenagem natural, mas não sujeitos à compactação. Se for constatada compactação nesse tipo de solo é recomendável a utilização de arado-escarificador por uma ou duas safras para eliminação do problema antes de ser iniciado o SSD.

Também é de fundamental importância a produção de quantidades adequadas de restos vegetais secos – superior pelo menos a 7 t ha^{-1} , sobretudo nos solos de textura arenosa ou média, em que a decomposição é mais acelerada devido à temperatura mais elevada do solo, devendo ser contempladas as peculiaridades dos sistemas de produção nas diferentes condições ecológicas desse estado, não se adotando modelos pré-estabelecidos em outros.

No sudoeste paulista as culturas de grãos mais importantes são: milho, soja e feijoeiro-comum das águas, na primavera-verão (1ª safra); milho

safrinha e feijão da seca no verão-outono (2ª safra) e trigo (*Triticum aestivum*), triticale (*Tritico secale*) e aveia preta (*Avena strigosa*) no outono-inverno (3ª safra ou de inverno), em SSD. Houve uma expansão significativa na área do triticale, em particular, nos últimos anos, com substituição parcial do trigo, em função de sua rusticidade e reduzido custo de produção. A aveia preta está inserida no sistema semeadura direta (SSD) como fonte de palhada.

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

- a. Para a safra “das águas”, e como culturas antecessoras, no outono-inverno, nas regiões mais frias: espécies como as aveias preta e branca, com menos capacidade de produção de fitomassa em condições de clima um pouco mais quente e seco no inverno, evitando-se seu cultivo sucessivo nas sucessões a cada ano; trigo – cereal de inverno mais importante para a região sudoeste do ponto de vista econômico; triticale – aproveitando-se sua rusticidade; centeio (*Secale cereale*) – com qualidade razoável para farinha; cevada (*Hordeum vulgare*). Ficar atento à incidência e ao controle de pulgões nos cereais de inverno, pois são transmissores do vírus do nanismo amarelo da cevada (VNAC). Em áreas de altitude ou sujeitas às temperaturas bem mais amenas (frias) têm-se ainda como opções eventuais o chícharo (*Lathyrus sativus*), a ervilhaca (*Vicia sativa*), a ervilhaca peluda (*V. villosa*), a ervilha forrageira (*Pisum sativum*), o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* var. *oleiferus*) – a serem evitados se, na área, houver incidência de *Sclerotinia sclerotiorum*, agente causal do mofo-branco, e tremçoço branco (*Lupinus albus*), por causa do acúmulo de valores de temperaturas mais reduzidas durante o ciclo dessas espécies, sendo assim favorecido ou mais bem aproveitado seu potencial de desenvolvimento, tanto vegetativo quanto reprodutivo – como culturas antecessoras, mesmo no cultivo de primavera, podem ser utilizadas espécies agressivas, de crescimento e desenvolvimento rápidos, como o milheto (*Pennisetum glaucum*) e até a crotalária

(*Crotalaria juncea*), que deverão ser semeadas um pouco antes (30 a 40 dias) da semeadura do feijoeiro-comum (este semeado em setembro/outubro e colhido entre dezembro e janeiro), no início do período chuvoso e mantidas apenas nesse curto período de tempo, para a formação de alguma quantidade de fitomassa e palha; também, há a opção do sorgo (*Sorghum vulgare*), cuja fitomassa deverá estar efetivamente seca na safrinha, ou de braquiária (*Brachiaria decumbens* (sin. *Urochloa decumbens*)) na seca/safrinha;

Ainda na safra “das águas”, particularmente na região sudoeste de São Paulo, em determinadas áreas com temperaturas um pouco mais elevadas na época, sem riscos de geadas e com irrigação, há cultivos instalados do início de agosto até final de setembro e até antecipadamente, a partir da última semana de junho. Nessa situação, espera-se aumento de produtividade, devido à irrigação e ao preço mais elevado, pela oferta do produto na entressafra e a cultura do feijoeiro-comum pode ser precedida por culturas típicas de inverno, mencionadas anteriormente, e sucedidas por soja ou milho de ciclo normal (safra).

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

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

b.2 Sucédida no outono-inverno por trigo, triticale ou por aveia-preta. Em função da incidência comum de mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) nessa época, a viabilidade da safra “da seca” do

feijoeiro-comum está condicionada à semeadura antecipada, em meados de dezembro, visando-se sincronia entre a duração de ciclo da cultura da leguminosa com o período de menor população do inseto vetor do mosaico-dourado nas lavouras de soja nas imediações.

- c. Antes do feijão “de inverno” podem ser previstos cultivos de safrinha, iniciados no verão (semeadura em janeiro) de algumas leguminosas como: *C. juncea* e *Crotalaria breviflora*, mucuna preta (*Mucuna aterrima*) e labelabe; e de gramíneas como: milho (menos incidência de lagartas, aproveitamento de nutrientes, menos herbicidas), milheto e sorgo; ou de compostas, como o girassol de ciclo curto, seguidos de opções de inverno como as aveias, trigo ou triticale, sobretudo em áreas de topografia favorável às operações mecanizadas.

- d. Em áreas de integração com a pecuária sugere-se:

d.1 Cultivo de braquiárias (*B. decumbens*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* – *U. decumbens*, *U. ruziziensis*, *U. brizantha*), respectivamente, e do milheto, na safrinha, do final do verão/início do outono até o inverno, seja preferencialmente para cobertura do solo (milheto e *U. ruziziensis*) ou para produção de forragem (*U. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Massai), seguidos do feijoeiro-comum “das águas”, semeado em outubro e, posteriormente, por milho safrinha ou até soja. As braquiárias devem ser consideradas também em termos de sua contribuição para formação de palha e para aumento do teor de matéria orgânica, em distintas profundidades no perfil do solo. De modo geral, as pastagens passaram a ser importante fonte potencial de fitomassa e, sobretudo aquelas degradadas, opções viáveis para incorporação de áreas para produção de grãos, carne, leite e bioenergia;

d.2 Cultivo de soja de ciclo curto na primavera-verão, seguido de feijoeiro-comum da seca e de braquiária, sobressemeada a lanço, na pré-colheita do feijão;

Formação da palhada

A cobertura morta proporcionada pela dessecação, protege o solo contra a ação de ventos e do impacto das gotas de água, reduz o escoamento superficial e a erosão, protege o solo contra o efeito de raios solares (reduzindo a evaporação, a temperatura e a amplitude térmica) e aumenta a matéria orgânica, a atividade microbiana e a ciclagem de nutrientes no solo. Além disso, auxilia no controle de plantas daninhas pela supressão ou efeito alelopático, podendo ainda facilitar o controle integrado de algumas pragas e doenças. Contudo, essas vantagens da palhada somente serão alcançadas com rotação de culturas adequada, com a combinação de espécies com diferentes exigências nutricionais, produção de fitomassa e profundidade do sistema radicular.

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

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

- a. Para o feijoeiro-comum “das águas”, pode-se prever o cultivo na primavera, no início do período chuvoso, de espécies bastante agressivas, de crescimento e desenvolvimento rápidos, como o milheto, um pouco antes (30 a 40 dias) da semeadura da leguminosa. Outras opções são a braquiária, na seca/safrinha, ou espécies como aveia (*Avena sativa*), trigo, triticale, centeio, nabo-forrageiro, sorgo ou milheto, no outono-inverno;
- b. Em algumas regiões no sul do estado, pode ser semeado na safra “da seca”, em meados de dezembro, sendo sucedida por trigo,

triticale ou aveia-preta. Devido à incidência de mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B), a viabilidade dessa safra “da seca” do feijoeiro-comum está condicionada à semeadura antecipada, em meados de dezembro, visando à sincronia entre a duração de ciclo da cultura da leguminosa com o período de menor população do vetor do mosaico-dourado nas lavouras de soja nas imediações.

Pode-se ainda, na primavera, cultivar espécies exclusivas para a recuperação de áreas degradadas e estabelecimento de cobertura, como milho de ciclo curto em cultivo exclusivo, guandu-anão com milho ou feijão-de-porco com milho, e cultivar o feijoeiro-comum “da seca” a partir de janeiro;

- c. Antes do cultivo de inverno, podem ser feitos cultivos de safrinha de algumas leguminosas (*C. juncea*, *C. breviflora*, mucuna preta), gramíneas (milho, milheto, sorgo) ou compostas (girassol de ciclo curto).

Dessecação em pré-semeadura

Na Tabela 22 são apresentados herbicidas recomendados para a dessecação, bem como instruções dos fabricantes.

Tabela 22. Herbicidas recomendados para o manejo de plantas daninhas em pré-semeadura do feijoeiro no sistema de semeadura direta.

Nome técnico	Nome comercial ¹	Concentração (g i.a./L)	Dose		Observação
			Kg (i.a./L)	L (p.c./ha)	
Paraquate ⁽²⁾	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
Paraquate + diuron ⁽²⁾	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 guanxumas, leiteiro, buva, poaia-do-campo e maria-mole
Sulfosato	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	480	0,48-0,96	1,0-2,0	Controle de mono e dicotiledôneas anuais sem a presença de trapoeiraba e poaia-do-campo

Nota: Aplicações com 2,4-D devem ter interstício de cinco a sete dias para a semeadura;

¹ outros produtos não constantes dessa Tabela podem ser utilizados, desde que seu uso seja cadastrado no órgão competente do estado. (Defesa Sanitária Vegetal).

² Acrescentar 0,1% de surfactante não-iônico.

- **Glifosato e sulfosato**

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 microrganismos do solo ocorre em poucos dias ou, no máximo, em algumas semanas. Devem ser aplicados quando as plantas daninhas apresentarem boa cobertura vegetal. É essencial que sejam aplicados quando as plantas estiverem em pleno desenvolvimento vegetativo. Deve-se evitar a aplicação desses produtos quando as plantas estiverem com o crescimento paralisado por falta de umidade no solo ou pela ocorrência de frio intenso.

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

- **Paraquate + diuron**

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

Faz-se uma única aplicação quando as plantas estiverem com até 20 cm de altura. Quando elas estiverem mais desenvolvidas, devem-se fazer aplicações sequenciais, ou seja, a quantidade do herbicida é dividida ao meio e são feitas duas aplicações, com intervalos de cinco a sete dias entre elas. Essa estratégia é vantajosa, pois permite eliminar o

efeito “guarda chuva”, ou seja, o risco de o produto não atingir plantas menores que estejam sombreadas pelas maiores (muito frequente quando se realiza uma aplicação de herbicida em dose única); também impede novas germinações de plantas daninhas que podem ocorrer entre as duas aplicações, devido à incidência de luminosidade. Falhas de aplicação também são eliminadas quando da segunda aplicação.

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

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

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

- **Alternância de produtos**

A rotação, não só de culturas, mas também de herbicidas em geral, evita o surgimento de plantas-problema. Em situação de manejo, é notável a superioridade de paraquate e paraquate + diuron no controle de trapoeiraba, enquanto o glifosato e sulfosato controlam melhor guanxuma e gramíneas perenes. Dessa forma, aplicações sequenciais com doses reduzidas de glifosato ou sulfosato com ou sem 2,4-D, mais a aplicação de paraquate alguns dias após (pode ser feita até antes de a cultura emergir), apresentam excelentes resultados no manejo de todas as combinações de plantas daninhas que poderão estar presentes na área.

Cultivo mínimo

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

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

Esse sistema de cultivo pode ser considerado uma primeira etapa para adoção da semeadura direta na propriedade.

Correção e Fertilização do Solo

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

O nitrogênio é o elemento requerido em maior quantidade pelo feijoeiro. Embora possa fixar esse nutriente da atmosfera por meio das bactérias fixadoras de nitrogênio (ver item FBN), 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 antes da floração, pois esta é a fase em que o feijoeiro mais necessita de nitrogênio para a formação das vagens

e dos grãos. O parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura pode ser feito em até três vezes, quando viável operacionalmente.

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

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

Estado de São Paulo

A adequada correção da acidez do solo e adubação são essenciais para a obtenção de elevados rendimentos. Para a produção de 3 t/ha de grãos por uma cultura de feijoeiro-comum deverão ser extraídos do solo quase 290 kg/ha de N, 55 kg/ha de P_2O_5 e 250 kg/ha de K_2O , no pico do desenvolvimento vegetativo, aos 70 dias de ciclo. Embora as exportações pelos grãos sejam menores, também são uma quantidade considerável de nutrientes - quase 110 kg/ha de N, 20 kg/ha de P_2O_5 e 50 kg/ha de K_2O , que precisam ser repostos ao solo para que não haja comprometimento de sua fertilidade a longo prazo.

Com o manejo da adubação objetiva-se a manutenção dos teores dos nutrientes nas faixas de teores "médio" ou "alto" (Tabela 23). Nessas condições, é adequada a disponibilidade dos nutrientes para as plantas como garantia de produtividades satisfatórias, se não houver outro fator limitante. Níveis reduzidos de fertilidade são indicativos de insuficiência do programa de adubação para o suprimento das exigências das plantas ou de perdas muito elevadas. Verifica-se, então, tendência para redução dos patamares de rendimento, com prejuízos aos investimentos adotados com outras práticas: sementes melhoradas, controle de ervas daninhas, pragas e doenças, dentre outros. Por outro

lado, se os teores dos nutrientes no solo estiverem em faixas de teor “muito alto”, a adubação pode estar sendo superdimensionada.

Geralmente isso não implica em acréscimos adicionais na produtividade e os nutrientes em excesso podem ser perdidos por lixiviação, consumo de luxo pelas plantas ou por erosão. Portanto, pelo monitoramento da fertilidade, com base na interpretação da análise de solo, têm-se informações importantes para a correta adubação do feijoeiro-comum.

Tabela 23. Interpretação de resultados de análise de solo para os macronutrientes em culturas anuais.

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

Fonte: Raji et al. (1997).

Calagem

O feijão é uma planta sensível à acidez do solo, sendo bem responsivo à calagem, o que está evidente em extensa literatura disponível.

Recomenda-se aplicar calcário para elevação do valor de saturação por bases (V) a 70% e do teor de magnésio a um mínimo de 4 mmol_c/dm³.

Em solos muito ácidos, geralmente não se consegue fazer a correção em uma única vez, pois o nível de saturação pretendido não é sempre atingido a curto prazo, já que não se tem reação imediata de todo o calcário. Ao mesmo tempo, uma parte das bases aplicadas não é aproveitada porque vai sendo lixiviada. Portanto, é importante monitorar o nível de acidez do solo a fim de se manter o solo com a saturação por bases próxima do ideal, ou seja, pH em CaCl₂ próximo de 5,5 e V superior a 50% (Tabela 24).

Tabela 24. Interpretação dos valores de acidez do solo.

<i>Teor</i>	<i>Valores limites</i>	
	<i>pH em CaCl₂</i>	<i>V</i>
		%
Muito Baixo	<4,4	0-25
Baixo	4,4-5,0	26-50
Médio	5,1-5,5	51-70
Alto	5,6-6,0	71-90
Muito alto	>6,0	>90

Fonte: Rajj et al. (1997).

O cálcio geralmente não é problema como nutriente em solos adequadamente corrigidos com calcário. No entanto, é preciso monitorar o magnésio (Mg) para garantia de um teor mínimo de 5 mmol_c/dm³. Se o solo for deficiente em Mg é preciso aplicar calcário magnesiano ou dolomítico; caso contrário, qualquer tipo de calcário poderá ser utilizado. Quanto à gessagem, cabe lembrar que o gesso não é corretivo da acidez e que seu caráter é neutro; por isso, com sua aplicação não é afetado significativamente o pH do solo.

Adubação orgânica

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

A matéria orgânica do solo, inclusive aquela proveniente de leguminosas, especialmente quando recém aplicada, está diretamente relacionada à atividade microbiana, à reciclagem de nutrientes e à melhoria das características físicas do solo, com efeito positivo na cultura do feijoeiro-comum. Em muitas evidências recentes é reforçado o papel da matéria orgânica e da rotação de culturas. Por exemplo, na literatura há relatos de aumento de produção de grãos quando o feijoeiro-comum foi cultivado após as

sequências milho/crotalária júncea e milho/mucuna preta, ao passo que no cultivo após milho/milho, milho/guandu ou milho/aveia preta não houve benefício algum em comparação ao solo em pousio após o milho. Nesses casos é possível que as diferenças entre os efeitos das culturas precedentes fossem diminuídas com a aplicação de doses mais elevadas de nitrogênio, mas, não podem ser descartados outros efeitos benéficos da rotação com leguminosas. O sistema semeadura direta pode ser uma opção interessante para o cultivo do feijoeiro-comum pelos efeitos positivos de mais aporte de matéria orgânica nas propriedades do solo e, em consequência, à cultura dessa leguminosa.

Adubação mineral de semeadura

Para a recomendação da adubação e calagem para a cultura do feijoeiro-comum para o Estado de São Paulo (Tabela 25) são considerados os resultados da análise química prévia do solo, e consequentes relações de equilíbrio e interações entre os nutrientes; o rendimento esperado (estritamente relacionado à extração e à exportação de nutrientes), bem como as características do desenvolvimento vegetativo da planta (Tabela 26), a possibilidade de redução de pragas e doenças pelo equilíbrio nutricional e a qualidade do produto obtido.

Não aplicar mais do que 50 kg/ha de K_2O no sulco de semeadura, principalmente em lavouras de sequeiro. A quantidade recomendada que for excedente a esse valor deverá ser aplicada em cobertura, juntamente com o N e não mais que 25 dias após a emergência das plântulas. Inocular as sementes com inoculante específico. A qualidade fisiológica das sementes não é prejudicada pelo fornecimento diferencial de N nem pelo de micronutrientes.

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

Tabela 25. Recomendações de adubação mineral para o feijoeiro-comum 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.....			
Cultivo 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
Cultivo 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 elevadas produções em solos deficientes em P
 Fonte: Ambrosano et al. (1997).

Tabela 26. Características relevantes para a adubação do feijoeiro-comum com duração de ciclo de 80 a 90 dias.

Período	Característica
0-15 dae ^{1/}	Crescimento lento
25-35 dae	Diferenciação dos botões florais. Crescimento intenso de raízes até 40 dias
45-55 dae	Final do florescimento - início de formação de vagens
35-55 dae	Período de máxima acumulação de matéria seca Máxima absorção de N, P e K
Após 55 dae	Diminuição dos teores foliares de N, P e K Diminuição ou interrupção da absorção de K Absorção de N e P, porém, com menos intensidade

^{1/}dae: dias após a emergência.
 Fonte: Cantarella et al. (2005).

Em situação específica de sementeira direta, a demanda por nitrogênio geralmente é maior nos primeiros anos da implantação do sistema.

Para o aumento dos patamares de produtividade do feijoeiro-comum, especialmente daquele cultivado sob irrigação, é requerido um manejo adequado do N. Embora seja estabelecida simbiose entre o feijoeiro-comum e várias espécies de *Rhizobium* e ocorra fixação simbiótica de N,

essa fonte não é suficiente para garantia do suprimento desse nutriente em lavouras com elevado rendimento como, por exemplo, em sistemas de produção altamente tecnificados na 3ª safra, nos quais são alcançadas produtividades acima de 3.000 kg/ha, sendo necessária a adubação complementar com N. Devido aos elevados valores de extração e de exportação de N, as doses recomendadas desse nutriente, bem como as de K, são aumentadas com o aumento da produtividade esperada.

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

Adubação mineral de cobertura

Deve ser realizada conforme valores relacionados na Tabela 27.

Tabela 27. Adubação mineral de cobertura recomendada para o feijoeiro-comum no Estado de São Paulo.

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

Classes de resposta - **Alta**: culturas irrigadas; solos arenosos; cultivo após gramíneas; solo compactado; **Média e Baixa**: cultivo após leguminosas; após adubo verde (neste caso, se a quantidade de massa incorporada ao solo for grande, pode-se reduzir à metade a dose de N recomendada); solos em pousio por dois ou mais anos; solos em que se realizaram adubações orgânicas frequentes e em quantidades elevadas.
Fonte: Ambrosano et al. (1997).

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

Micronutrientes

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

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

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

Fonte: Raij et al. (1997).

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

O molibdênio é imprescindível à fixação simbiótica de N, bem como para o metabolismo de N nas plantas. Em alguns solos, a deficiência desse elemento já é conhecida e efeitos positivos acentuados têm sido constatados no feijoeiro-comum. O Mo pode ser aplicado na semente ou por pulverização, sendo que as doses necessárias são pequenas (até 50 g de molibdato de sódio/ha ou por 50 kg de sementes). Com a calagem é provocado aumento do pH do solo e conseqüente incremento da disponibilidade do Mo do solo para as plantas.

Estado de Minas Gerais

Calagem

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

Adubação

As recomendações de adubação com macronutrientes levam em consideração quatro níveis de tecnologia (NT). O NT1 inclui lavouras que empregam calagem, adubação mineral, sementes catadas manualmente e capina mecânica, com rendimentos de grão inferiores a 1200 kg/ha. O NT2 preconiza a utilização de sementes fiscalizadas e tratadas, inclui o controle fitossanitário e emprega populações próximas a 240 mil plantas/ha, com rendimentos de grãos de 1.200 a 1.800 kg/ha. O NT3, com rendimento de 1.800 a 2.500 kg/ha, prevê o emprego de herbicidas e de irrigação, e o NT4, com rendimentos superiores a 2.500 kg/ha, acrescenta bom manejo da irrigação e preconiza o emprego de doses maiores de fertilizantes.

Em todos os níveis tecnológicos, as doses recomendadas de fósforo e potássio são aplicadas integralmente no momento de semeadura, enquanto que a de nitrogênio é aplicada parte na semeadura e parte em cobertura, conforme a Tabela 29. As doses devem ser estabelecidas conforme os resultados da análise química do solo.

Ressalta-se que a adubação nitrogenada em cobertura, para ser eficiente, deve ser realizada sempre com solo úmido e, sempre que possível, o fertilizante nitrogenado deve ser incorporado, principalmente no caso de a fonte ser ureia. Nos níveis tecnológicos NT1 e NT2, ela

deve ser realizada uma única vez, no período de 25 a 30 dias após a emergência (DAE), em filete lateral às plantas. Nos níveis NT3 e NT4, a cobertura nitrogenada deve ser parcelada, metade aos 20 DAE e metade aos 30 DAE, podendo ser aplicada também via água de irrigação (que, neste caso, se encarregará da incorporação). Deve ainda ser lembrado que, em semeadura direta, poderá haver, nos primeiros anos, maior demanda por nitrogênio.

Tabela 29. Recomendação de adubação com macronutrientes para a cultura do feijoeiro-comum em Minas Gerais, em (kg/ha).

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

Em solos com baixos teores de magnésio e/ou enxofre, recomenda-se ainda a aplicação de 20 kg/ha desses nutrientes. Com relação aos micronutrientes, existem recomendações generalizadas em relação a boro e zinco, em função das frequentes deficiências e, em relação a molibdênio, devido às grandes respostas do feijoeiro. Constatando-se deficiências de boro e/ou zinco, sugere-se a aplicação de 1 kg/ha de B e 2 a 4 kg/ha de Zn na mistura de adubos de semeadura. No caso do molibdênio, a aplicação foliar, na dose de 60 g/ha de Mo, tem se mostrado mais eficiente. O molibdato de sódio e o de amônio podem ser utilizados como fonte de Mo, mesmo que a calda a ser aplicada inclua defensivos usuais da cultura. A melhor época de aplicação foliar de Mo coincide com a da adubação nitrogenada em cobertura. Vale ressaltar que no sul de Minas Gerais não são esperados efeitos benéficos da adubação molíbdica quando o pH tiver sido recentemente

corrigido; nesta situação, há disponibilidade de teores nativos de Mo do solo, geralmente suficientes para boas produções de feijoeiro-comum.

Estado de Mato Grosso

Calagem

No Estado de Mato Grosso, a recomendação considera três categorias de solos. Para solos com capacidade de troca de cátions (CTC ou T) maior que 4,0 cmol_c/dm³, teor de argila acima de 15% e teor de Ca + Mg maior que 2,0 cmol_c/dm³, utiliza-se a fórmula:

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

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

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

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

Para solos com CTC maior que 4,0 cmol_c/dm³, teor de argila acima de 15% e teor de Ca + Mg maior que 2,0 cmol_c/dm³, utiliza-se a fórmula:

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

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

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

em que:

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

V2 = saturação por base desejada;

V1 = saturação por bases atual;

CTC ou T (em cmol_c/dm³) = capacidade de troca de cátions;

f = 100 / (PRNT do calcário).

O calcário deve ser aplicado dois a três meses antes da semeadura e incorporado ao solo a uma profundidade de 20 a 30 cm. Entretanto, em locais onde se adota somente a semeadura direta, ele pode ser distribuído na superfície do solo; nesse caso, os cálculos de NC deverão ser feitos para a profundidade de 10 cm e é esperado que o efeito do calcário ocorra de forma mais lenta.

Adubação

O Estado de Mato Grosso tem recomendação própria em relação à adubação potássica, resumida na Tabela 30.

Tabela 30. Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N.

Teor de K		Interpretação	Corretiva total	Corretiva gradual
$cmol_c/dm^3$	mg/kg			
CTC a pH 7,0 menor do que 4,0 $cmol_c/dm^3$				
≤ 0,038	≤ 15	Baixo	50	70
0,039 a 0,0078	16 a 30	Médio	25	60
0,079 a 0,10	31 a 40	Adequado ⁽¹⁾	0	0
> 0,10	> 40	Alto ⁽²⁾	0	0
CTC a pH 7,0 igual ou maior do que 4,0 $cmol_c/dm^3$				
≤ 0,064	≤ 25	Baixo	100	80
0,065 a 0,128	26 a 50	Médio	50	60
0,129 a 0,20	51 a 80	Adequado ⁽¹⁾	0	0
> 0,20	> 80	Alto ⁽²⁾	0	0

⁽¹⁾ Para solos com teores de potássio dentro dessa classe, recomenda-se uma adubação de manutenção de acordo com a expectativa de produção.

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

Outros Estados

Calagem

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

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

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

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

em que:

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

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

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

Método da Saturação por Bases

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

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

em que:

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

V2 = saturação desejada, igual a 60%;

V1 = saturação atual ou existente;

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

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

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

Adubação

A interpretação da análise do solo quanto ao fósforo e ao potássio pode ser feita, respectivamente, de acordo com as Tabelas 31 e 32, e a recomendação de adubação desses nutrientes, de acordo com a Tabela 33.

Tabela 31. 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 32. Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N.

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

Tabela 33. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro.

Disponibilidade no solo	kg/ha a aplicar
Fósforo	P_2O_5
Muito baixa	90-120
Baixa	70-90
Média	60-70
Alta	50-60
Potássio	K_2O
Baixa	60
Média	40
Alta	30

A questão do fornecimento de micronutrientes à cultura do feijoeiro ainda demanda muitos estudos, pois há muitas áreas não estudadas e diversos pontos a serem esclarecidos. Em Minas Gerais, muitos produtores utilizam micronutrientes por meio do emprego de fritas (FTE), em formulações como BR-12 ou BR-15, na dose de 30 a 50 kg/ha no sulco de plantio. Também é crescente a adoção da pulverização foliar com micronutrientes. Na Tabela 34 são apresentados alguns adubos que são fontes de micronutrientes para aplicações foliares.

Tabela 34. Fontes de micronutrientes para aplicações foliares.

<i>Nutriente</i>	<i>Fertilizante</i>	<i>Teor de nutriente (%)</i>
Zn	Sulfato de zinco	23,0
	Zn-EDTA	14,0
Cu	Sulfato de cobre	25,5
Mn	Sulfato de manganês	25,0
Fe	Sulfato ferroso	20,0
	Fe-EDTA	5-14
B	Ácido bórico	17,0

Fixação Biológica de Nitrogênio – FBN

O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pelo feijoeiro. Basicamente, as fontes de N disponíveis para a cultura são os fertilizantes nitrogenados e a fixação biológica do nitrogênio (FBN), realizada por bactérias do gênero *Rhizobium*. As bactérias, quando em contato com as raízes do feijoeiro, infectam as plantas, via pêlos radiculares, formando os nódulos. A FBN pode fornecer todo o N que o feijoeiro comum necessita, dependendo de sua eficiência e do potencial de produtividade da cultura, que podem ser influenciados por vários fatores bióticos e abióticos, como por exemplo: pelo uso de estirpes e cultivares eficientes e pelas condições edafoclimáticas, entre outros. A eficiência da FBN é favorecida em solos corrigidos com saturação por bases de 50% em solos de sequeiro e de 60% em sistemas irrigados.

Cabe ressaltar, entretanto, que, para a cultura do feijoeiro-comum, os efeitos da inoculação com rizóbios específicos podem não ser constantemente positivos. Daí a necessidade de realização de experimentação continuada, em distintos sistemas de produção e com amplitude agroecológica.

Qualidade e quantidade dos inoculantes

A eficiência agrônômica dos inoculantes turfosos, líquidos ou de outras formulações deve ser comprovada segundo protocolos definidos em instruções normativas vigentes do MAPA. Recomenda-se que os

resultados dos testes sejam previamente apresentados, discutidos e aprovados na RELARE” (Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola).

Na legislação brasileira é exigida uma concentração mínima de 1×10^9 células viáveis por grama ou ml do produto. Na dose de inoculante a ser aplicada devem ser fornecidas, no mínimo, 1,2 milhões de células viáveis por semente. Além disso, a quantidade de inoculante turfoso a aplicar não deve ser inferior a 500 g por 50 kg de sementes, e o volume de inoculante líquido a aplicar não deve ser inferior a 100 mL por 50 kg de semente, sem qualquer diluição em água.

A base de cálculo para o número de bactérias/semente é a concentração registrada no MAPA e que consta da embalagem.

Cuidados na inoculação

- Adquirir inoculantes recomendados pela pesquisa e devidamente registrados no MAPA. O número de registro deverá estar impresso na embalagem;
- Não adquirir e não usar inoculante com prazo de validade vencido;
- Certificar-se de que o inoculante foi armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento (transportar e conservar o inoculante em lugar fresco e bem arejado);
- Certificar-se de que os inoculantes contenham uma ou duas das três estirpes recomendadas para o Brasil (SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088); em caso de dúvida sobre a qualidade do inoculante, contatar um fiscal do MAPA.
- Fazer a inoculação à sombra e manter a semente inoculada protegida do sol e do calor excessivo. Evitar o aquecimento, em demasia, do depósito da semente na semeadora, pois sob elevada temperatura é reduzido o número de bactérias viáveis aderidas à semente;

- Fazer a semeadura logo após a inoculação, especialmente se a semente for tratada com fungicidas e micronutrientes. Para inoculantes acompanhados ou possuidores de protetores específicos, que garantam a viabilidade da bactéria na semente, seguir a orientação do fabricante;
- Para adequada aderência dos inoculantes turfosos, recomenda-se umedecer a semente com 300 ml/50 kg semente de água açucarada a 10% (100 g de açúcar e completar para um litro de água);
- É imprescindível que a distribuição do inoculante turfoso ou líquido seja uniforme em todas as sementes para que o benefício da fixação biológica do nitrogênio ocorra em todas as plantas.

Métodos de inoculação

Inoculação nas sementes

Para o uso de inoculante turfoso deve-se umedecer as sementes com solução açucarada ou outra substância adesiva, misturando-se bem. Adicionar o inoculante, homogeneizar e deixar secar à sombra. A distribuição da mistura açucarada/adesiva mais inoculante nas sementes deve ser feita, preferencialmente, em máquinas próprias, tambor giratório ou betoneira. Para inoculante líquido, aplicar o inoculante nas sementes, homogeneizar e deixar secar à sombra.

Inoculação no sulco de semeadura

O método tradicional de inoculação pode ser substituído pela aplicação do inoculante por aspersão no sulco, por ocasião da semeadura, em solos com ou sem população estabelecida. Esse procedimento pode ser adotado desde que a dose de inoculante seja, no mínimo, seis vezes superior à dose indicada para as sementes. O volume de líquido (inoculante mais água) usado nos plantios não deve ser inferior a 50 L/ha. A utilização desse método tem a vantagem de reduzir os efeitos tóxicos do tratamento de sementes com fungicidas e da aplicação de micronutrientes nas sementes sobre a bactéria.

Compatibilidade de tratamento de sementes com fungicidas, inseticidas e micronutrientes com o inoculante

Caso seja inevitável o uso de agrotóxicos e micronutrientes, deve-se tratar primeiro as sementes com estes produtos, deixar secar e só então inocular. A maioria das combinações de fungicidas indicados para o tratamento de sementes reduz a nodulação e a FBN. A maior frequência de efeitos negativos do tratamento de sementes com fungicidas na FBN ocorre em solos de primeiro ano de cultivo com feijoeiro, com reduzida população de *Rhizobium* spp. Nesse caso, para garantir melhores resultados com a inoculação e o estabelecimento da população do *Rhizobium* spp. ao solo, o agricultor deve evitar o tratamento de sementes com fungicidas, desde que: as sementes possuam qualidade fisiológica e sanitária, estejam livres de fitopatógenos importantes (pragas quarentenárias presentes (A2) ou pragas não quarentenárias regulamentadas- sugere-se consultar o site do MAPA, (<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18212>) para maiores informações), definidos e controlados pelo Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) ou Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado (CFOC), conforme legislação vigente; e o solo tenha disponibilidade hídrica e temperatura adequadas para rápida germinação e emergência. Caso essas condições não sejam atingidas, o produtor deve tratar a semente com fungicidas, dando preferência às misturas Carboxina + Tiram, Difenconazol, Carbendazim, Captana, Tolilfluanida e Carbendazim + Tiram, que têm sido os menos tóxicos para o *Rhizobium*.

Com a aplicação dos micronutrientes juntamente com os fungicidas, antes da inoculação, são reduzidos o número de nódulos e a eficiência da FBN. Assim, quando se utilizar fungicidas no tratamento de sementes, como alternativa, pode-se utilizar 40-90 g/ha de Mo na forma de molibdato de amônio ou molibdato de sódio, em aplicação foliar, no estágio de desenvolvimento V4 (entre 20 e 30 dias após a semeadura).

Inoculação em áreas de primeiro cultivo com feijoeiro

Como no feijoeiro constata-se facilidade de nodulação com a população nativa de *Rhizobium*, é indispensável que ele seja inoculado com uma dose duas vezes maior que aquela recomendada, para garantia boa nodulação. Não deixar de observar os cuidados em relação à aplicação de fungicidas e micronutrientes nas sementes. Quanto maior o número de células viáveis nas sementes, melhor será a nodulação e o rendimento de grãos.

Inoculação em áreas com cultivo anterior de feijoeiro

Nos solos brasileiros pode ser constatada população nativa de *Rhizobium* com grande habilidade em nodular o feijoeiro, contudo, com reduzida eficiência quanto à FBN. Por isso, recomenda-se reinocular a cultura do feijoeiro a cada cultivo.

Nitrogênio mineral x FBN

Pelos resultados obtidos em regiões onde o feijoeiro é cultivado tem sido demonstrado que, com a aplicação de fertilizante nitrogenado na semeadura ou em cobertura, em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, em sistemas de semeadura direta ou convencional, são reduzidas a nodulação e a eficiência da FBN. No entanto, o uso de 20 a 30 kg/ha de N, geralmente, não compromete a FBN. Todas as condutas de adequadas práticas agrônômicas ou de gestão, como, por exemplo, constante visitação à lavoura, são importantes também para o sucesso da FBN.

Assim, em qualquer lavoura de feijoeiro-comum, independentemente da expectativa de safra, após a semeadura, deve-se manter as visitas às lavouras e, caso haja constatação de sintomas de deficiência de nitrogênio, verificar a nodulação. Para isso, arrancam-se cuidadosamente algumas plantas e avaliam-se o número e atividade dos nódulos. Caso o número de nódulos seja inferior a 15 por planta na região da coroa ou o interior deles não esteja avermelhado, fazer a adubação de cobertura em V4, ou seja, quando o feijoeiro estiver com a terceira folha trifoliolada expandida. Após V4 há poucas chances de resposta positiva da planta ao N.

Cultivares

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

O MAPA publica periodicamente as listas das cultivares inscritas no Registro Nacional de Cultivares e no Zoneamento Agrícola de cada Unidade da Federação, conferindo caráter legal a essa tecnologia. Informações sobre as cultivares recomendadas para a Região Central-Brasileira e suas principais características são apresentadas nas Tabelas 35 e 36, respectivamente.

As informações contidas na Tabela 35 são indicações técnicas realizadas pela pesquisa, as quais podem, eventualmente, diferir das listagens de cultivares constantes nas Portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático. As informações quanto ao ciclo, massa de 100 grãos, porte, tipo de planta e destaque da cultivar (Tabela 36) são de inteira responsabilidade de seus obtentores.

Reação às doenças mancha angular, ferrugem, mosaico comum, crestamento bacteriano comum, murcha de *curtobacterium*, *Fusarium oxysporum* e antracnose raças 65, 73, 81 e 89 das cultivares de feijoeiro-comum indicadas para os estados da Região Central-Brasileira são apresentadas na Tabela 37.

Destaca-se também que a presença de uma determinada cultivar na Tabela 35 não garante a disponibilidade de semente da mesma no mercado.

Tabela 35. Cultivares de feijoeiro-comum indicados para os estados da Região Central-Brasileira, por época de semeadura.

Cultivar	Estado									
	MS	MT	RO	SP	GO/DF	ES	RJ	MG	AC	TO
Grupo comercial Carioca										
BRS Ametista	2 ^a	3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a					3 ^a
BRS 9435 Cometa	2 ^a	2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS Estilo	2 ^a	2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS Horizonte				1 ^a	1 ^a 3 ^a					3 ^a
BRS Notável	2 ^a	3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a	3 ^a			3 ^a
BRS Pontal	2 ^a	3 ^a	2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS Requite	2 ^a	3 ^a	2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a				3 ^a
BRSMG Madrepérola								1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRSMG Majestoso	2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRSMG Pioneiro								1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRSMG Talismã								1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
Carioca Precoce	2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a	3 ^a
FTS Magnífico				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Alvorada	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Carioca Etê				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Carioca Tybatã				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Formoso	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAPAR 31				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAPAR 81		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Campos Gerais	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Colibri		1 ^a 2 ^a 3 ^a						1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Eldorado				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Juriti		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Saracura		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Siriri		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Tangará		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
Pérola	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		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a	3 ^a
Grupo Comercial Manteigão										
BRS Embaixador						3 ^a		3 ^a		
BRS Executivo						3 ^a		3 ^a		
BRS Radiante	2 ^a	2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRSMG União								1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Boreal				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Harmonia	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
Jalo Precoce	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
Grupo Comercial Preto										
BRS Campeiro	2 ^a	2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a		1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS Esplendor	2 ^a	2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS Grafite				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 3 ^a		3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS 7762 Supremo	2 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
BRS Valente	2 ^a	2 ^a 3 ^a	2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
Diamante Negro	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^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		3 ^a
IAC Diplomata	1 ^a 2 ^a 3 ^a	2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IAC Una				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Chopim		1 ^a 2 ^a 3 ^a						1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Gralha		1 ^a 2 ^a 3 ^a						1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Graúna		1 ^a 2 ^a 3 ^a				1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Tiziu		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Tuiuiu				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
IPR Urapuru		1 ^a 2 ^a 3 ^a		1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		3 ^a
Grupo Comercial Rosinha										
BRS Vereda	2 ^a			1 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		
IAC Galante				1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a		
Grupo Comercial Roxo										
BRS Pitanga	2 ^a	2 ^a 3 ^a			1 ^a 2 ^a 3 ^a	1 ^a 2 ^a				
Grupo Comercial Mulatinho										
BRS Agreste					1 ^a 3 ^a					
BRS Marfim					1 ^a 2 ^a 3 ^a					
Grupo Comercial Vermelho										
Ouro Vermelho								1 ^a 2 ^a 3 ^a		

Nota: 1^a, 2^a e 3^a referem-se, respectivamente, às safras "das águas", da "seca" e de outono-inverno; para detalhamento dos meses de semeadura para cada época, consultar a [Tabela 21](#).

Tabela 36. Características das cultivares de feijoeiro-comum indicadas para os estados da Região Central-Brasileira.

<i>Cultivar</i>	<i>Ciclo (dias)</i>	<i>Massa 100 grãos (g)</i>	<i>Porte</i>	<i>Tipo de planta</i>	<i>Destaque da cultivar</i>
Aporé	90	21,0	Semi-ereto	II/III	Rusticidade.
BRS Agreste	90	25,0	Ereto	II	Arquitetura e produtividade.
BRS Ametista	90	30,0	Semi-Ereto	III	Tamanho do grão, resistência a murcha de fusário.
BRS Campeiro	85	25,4	Ereto	II	Produtividade e precocidade.
BRS 9435 Cometa	85	25,0	Ereto	II	Precocidade e arquitetura.
BRS Embaixador	85	63,0	Ereto	II	Grãos para exportação.
BRS Estilo	90	26,0	Ereto	II	Arquitetura e produtividade.
BRS Esplendor	90	22,0	Ereto	II	Arquitetura e produtividade.
BRS Executivo	90	76,0	Semi-ereto	II/III	Grãos para exportação.
BRS Grafite	95	25,2	Semi-Ereto	II/III	Tipo de grão.
BRS Horizonte	85	27,7	Ereto	II	Arquitetura.
BRS Marfim	85	26,6	Semi-ereto	II	Rusticidade.
BRS Notável	85	26,0	Ereto	II	Precocidade e resistência a várias doenças.
BRS Pitanga	90	20,3	Semi-ereto	II/III	Tipo de Grão.
BRS Pontal	90	26,1	Prostrado	III	Produtividade e resistência a doenças.
BRS Radiante	75	43,5	Ereto	I	Produtividade.
BRS Requite	90	24,0	Semi-ereto	II/III	Retardamento do escurecimento dos grãos.
BRS 7762 Supremo	90	24,6	Ereto	II	Arquitetura.
BRS Timbó	90	19,3	Semi-ereto	II/III	Tipo de grão.
BRS Vereda	95	26,3	Prostrado	III	Produtividade.
BRSMG Majestoso	90	27,0	Semi-ereto	II/III	Produtividade e resistência às raças 55, 89, 95 e 453 de antracnose.
BRSMG Madrepérola	83	24,5	Prostrado	III	Retardamento do escurecimento dos grãos, produtividade e resistência às raças 55, 65, 81, 89, 95 e 453 de antracnose.
BRSMG Pioneiro	90	20,0	Semi-Ereto	III	Resistência à ferrugem e às raças 73, 81 e 89 de antracnose.
BRSMG Talismã	80	26,0	Prostrado	III	Precocidade, tipo de grão e resistência às raças 31, 65, 73, 81 e 89 de antracnose.
BRSMG União	77	39,6	Semi-ereto a prostrado	III	Resistência parcial ao oídio.
Carioca	90	26,0	Prostrado	III	
Carioca Precoce	80	22,0	Semi-ereto	II	
Diamante Negro	90	21,3	Ereto	II	Arquitetura da planta.
Emgopa 201-Ouro	90	19,0	Ereto	II	Tipo de grão.
FTS Magnífico	90	23,0	Semi-ereto	II	
FTS Soberano	85	22,6	Ereto	II	
IAC Alvorada	90	30,5	Semi-ereto	II/III	Qualidade e tamanho do grão.
IAC Boreal	80	55,0	Ereto	I	Tegumento rajado, tipo exportação.
IAC Carioca Eté	90	23,8	Semi-ereto	II	
IAC Carioca Tybatã	90	23,2	Semi-ereto	II	
IAC Diplomata	90	23,0	Ereto	II	Qualidade de caldo, porte e resistência a antracnose.
IAC Formoso	80	27,5	Semi-ereto	II	Qualidade e tamanho do grão.

Continua...

Tabela 36. Continuação...

<i>Cultivar</i>	<i>Ciclo (dias)</i>	<i>Massa 100 grãos (g)</i>	<i>Porte</i>	<i>Tipo de planta</i>	<i>Destaque da cultivar</i>
IAC Galante	90	25,0	Ereto	II	Tegumento rosado e qualidade de caldo.
IAC Harmonia	78	41,5	Ereto	I	Tegumento rajado, tipo exportação.
IAC Una	97	23,5	Ereto	II	
IAPAR 31	93	18,4	Ereto	II	Produtividade e resistência a murcha de <i>curtobacterium</i> .
IAPAR 81	90	25,1	Ereto	II	Tolerância à seca e ao calor, tipo de grão e porte ereto.
IPR Campos Gerais	88	24,0	Ereto	II	Produtividade e resistência moderada a antracnose, ferrugem crestamento bacteriano, murcha de <i>curtobacterium</i> e murcha de fusário.
IPR Chopim	89	23,2	Ereto	II	Qualidade nutricional dos grãos, resistência à murcha de fusário e murcha de <i>curtobacterium</i> .
IPR Colibri	65	26,5	Ereto	I	Precocidade.
IPR Eldorado	80	23,0	Semi-ereto	II	Tolerância ao vírus do mosaico dourado, tolerância ao calor, precocidade e qualidade dos grãos.
IPR Graúna	87	24,0	Ereto	II	Resistência à murcha de fusário e resistência moderada a mancha angular, ferrugem e crestamento bacteriano comum.
IPR Gralha	89	22,4	Ereto	II	Indicado para o sistema de produção orgânico, resistência moderada a antracnose, mancha angular, ferrugem, crestamento bacteriano comum, murcha de <i>curtobacterium</i> e murcha de fusário.
IPR Juriti	89	25,7	Ereto	II	Produtividade e porte ereto.
IPR Saracura	89	25,0	Semi-ereto	II	Produtividade, qualidade dos grãos e qualidade culinária.
IPR Siriri	85	21,7	Semi-ereto	II	Produtividade.
IPR Tangará	89	29,0	Ereto	II	Rusticidade, qualidade e tamanho dos grãos, resistência a murcha de fusário e murcha de <i>curtobacterium</i> .
IPR Tiziu	87	22,7	Ereto	II	Produtividade, arquitetura, resistência a murcha de fusário e tolerância ao calor.
IPR Tuiuiú	87	22,7	Ereto	II	Produtividade, arquitetura, resistência a murcha de fusário e qualidade culinária.
IPR Uirapuru	86	24,6	Ereto	II	Tolerância a seca e ao calor, porte ereto e qualidade culinária.
Jalo EEP 558	80	39,0	Prostrado	III	Tipo de grão
Jalo Precoces	75	35,5	Ereto	II	Precocidade
Meia Noite	90	24,0	Ereto	II	
Ouro Branco	80	50,0	Ereto	I	
Ouro Negro	85	26,0	Prostrado	III	Produtividade
Ouro Vermelho	80-90	25,0	Semi-ereto	II/III	Produtividade
Pérola	95	27,0	Semi-ereto	II/III	Tipo de grão e produtividade
Rio Tibagi	95	19,0	Ereto	II	
Rudá	90	19,4	Semi-ereto	II/III	
TPS Bonito	90	20,3	Semi-ereto	II	
TPS Nobre	90	20,1	Ereto	II	
Varre-Sai	90	17,3	Ereto	II	
Vermelho 2157	90	22,0	Semi-ereto	II	
Xamego	80-90	17,3	Ereto	II	Porte ereto

Tabela 37. Reação às doenças mancha-angular, ferrugem, mosaico comum, crestamento bacteriano comum, murcha de *Curtobacterium*, *Fusarium oxysporum* e antracnose raças 65, 73, 81 e 89 das cultivares de feijoeiro-comum indicadas para os estados da Região Central-Brasileira.

Cultivar	Reação à doenças									
	Mancha angular	Ferrugem	Mosaico comum	Crestamento bacteriano comum	Murcha de <i>Curtobacterium</i>	Murcha de fusário	Antracnose raça 65	Antracnose raça 73	Antracnose raça 81	Antracnose raça 89
BRS Agreste	S ³	SI ⁴	R	SI	SI	MR ²	SI	R ¹	SI	R
BRS Ametista	S	MR	R	MR	S	MR	S	R	R	R
BRS Campeiro	S	S	R	S	MR	MR	S	S	S	S
BRS 9435 Cometa	S	MR	R	S	S	S	S	R	R	R
BRS Embaixador	S	S	R	S	S	MR	R	R	R	R
BRS Esplendor	S	MR	R	MR	MR	MR	R	R	R	R
BRS Estilo	S	MR	R	S	S	S	S	R	R	R
BRS Executivo	S	S	R	S	MR	MR	S	S	S	S
BRS Grafite	S	MR	R	S	MR	MR	SI	S	SI	R
BRS Horizonte	S	MR	R	S	S	S	SI	SI	SI	R
BRS Marfim	MR	MR	R	S	MR	MR	R	R	R	R
BRS Notável	S	MR	R	MR	MR	MR	R	R	R	R
BRS Pitanga	MR	MR	R	S	MR	MR	R	SI	SI	R
BRS Pontal	S	MR	R	MR	MR	MR	R	S	R	R
BRS Radiante	S	MR	R	S	MR	MR	R	S	SI	S
BRS Requite	S	S	R	S	S	MR	R	S	R	R
BRS 7762 Supremo	S	MR	R	S	S	S	S	R	R	R
BRS Timbó	MR	R	R	S	MR	MR	R	S	SI	R
BRS Valente	S	S	R	S	MR	S	S	S	R	MR
BRS Vereda	MR	R	R	S	MR	S	S	R	R	R
BRSMG Madrepérola	MR	SI	R	SI	SI	R	R	S	R	MR
BRSMG Majestoso	MR	MR	R	MR	S	R	R	S	SI	R

Continua...

Tabela 37. Continuação...

Cultivar	Reação à doenças										
	Mancha angular	Ferrugem comum	Mosaico comum	Crestamento bacteriano comum	Murcha de Curto bacterium	Murcha de fusário	Antracnose raça 65	Antracnose raça 73	Antracnose raça 81	Antracnose raça 89	
BRSMG Pioneiro	S	R	R	S	SI	SI	SI	R	R	R	R
BRSMG Talismã	S	MR	R	MR	MR	R	R	R	R	R	R
BRSMG União	MR	MR	SI	SI	SI	SI	S	S	S	S	S
Diamante Negro	SI	SI	SI	SI	MR	S	S	S	S	S	S
IAC Alvorada	MR	SI	R	S	R	S	MR	MR	MR	MR	MR
IAC Formoso	R	SI	R	S	R	R	R	R	R	R	R
IAC Diplomata	R	SI	R	S	R	MR	R	R	R	R	R
IAC Harmonia	R	SI	R	S	SI	MR	MR	MR	MR	MR	MR
Jalo Precoce	MR	MR	S	MR	SI	MR	R	R	S	S	S
IAPAR 31	MR	R	R	MR	R	R	S	SI	S	S	R
IAPAR 81	S	MR	R	S	S	S	S	S	SI	R	S
IPR Juriti	S	R	R	MR	MR	S	SI	SI	SI	SI	SI
IPR Uirapuru	S	R	R	MR	S	S	SI	MR	R	R	MR
IPR Saracura	MR	R	R	MR	MR	R	R	S	S	SI	S
IPR Colibri	S	S	R	S	S	S	SI	SI	SI	SI	SI
IPR Siriri	S	R	R	MR	MR	R	R	S	SI	S	S
IPR Eldorado	S	S	R	S	S	S	SI	SI	SI	SI	S
IPR Tangará	S	R	R	MR	R	R	SI	SI	SI	SI	SI
IPR Campos Gerais	S	R	R	MR	MR	MR	MR	MR	MR	SI	MR
IPR Graúna	MR	R	R	MR	MR	MR	SI	SI	SI	SI	SI
IPR Chopim	MR	R	R	MR	R	R	S	MR	SI	SI	S
IPR Graíha	MR	R	R	MR	MR	MR	MR	S	SI	SI	MR
IPR Tuilúú	MR	R	R	S	MR	R	R	S	S	S	S
IPR Tiziu	MR	R	R	S	MR	R	R	SI	SI	SI	SI
Pérola	MR	S	R	S	S	MR	S	S	S	S	S

¹R = Resistente; ²MR = Moderadamente Resistente; ³S = Suscetível; ⁴SI = Sem Informação.

¹R = Resistente; ²MR = Moderadamente Resistente; ³S = Suscetível; ⁴SI = Sem Informação.

Implantação da Lavoura

Na implantação da lavoura, a primeira e fundamental etapa é a aquisição de semente de procedência idônea e com garantia de qualidade genética, fisiológica e sanitária.

Tratamento de sementes

Antes da semeadura recomenda-se tratar as sementes com fungicidas e inseticidas, para fins de proteção contra patógenos e insetos-pragas, na germinação, emergência e na fase inicial de desenvolvimento da planta (Tabelas 38 e 39), porventura presentes nas mesmas, dos existentes nas suas proximidades e no solo. Contudo, tais cuidados não dispensam atenção especial na aquisição de sementes.

Consumo de sementes

A quantidade necessária de sementes é dependente do tamanho do grão da cultivar utilizada (massa de 100 sementes), do espaçamento a ser adotado, do número de plantas por metro e do seu poder germinativo. O valor exato pode ser facilmente obtido por meio da seguinte fórmula:

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

em que:

Q = quantidade de sementes, em kg/ha;

D = número de plantas por metro;

P = massa de 100 sementes, em gramas;

PG = poder germinativo, em porcentagem (%);

E = espaçamento entre fileiras, em metro

Espaçamento entre fileiras e densidade de semeadura

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

Em geral, para lavouras comerciais de produção de grãos, recomenda-se o espaçamento de 40 a 50 cm entre fileiras, de modo que no final do ciclo, a cultura tenha de 8 a 10 plantas por metro. Dessa maneira, deve-se regular a semeadora para distribuição de 12 a 15 sementes por metro, considerando-se o poder germinativo, como garantia do estande pretendido. O espaçamento é importante componente do sistema de produção do feijoeiro-comum, particularmente quanto ao trânsito de máquinas e equipamentos.

A uniformidade na distribuição das plantas na linha é de importância fundamental para a produtividade.

Profundidade de semeadura

No sistema de sistema semeadura direta (SSD) deve-se atentar para a uniformidade na distribuição das sementes na linha. A profundidade média de semeadura deverá ser de aproximadamente 4 cm em solos de textura argilosa e úmidos e 6 cm naqueles de textura arenosa, evitando-se semear muito profundamente para que não haja atraso nem estresse para a emergência das plântulas, quando então, estaria mais sujeita à incidência de doenças e pragas no solo.

Velocidade da máquina

A velocidade de deslocamento das semeadoras adubadoras com mecanismo dosador de sementes do tipo disco horizontal perfurado (com células bem dimensionadas) e do tipo pneumático deve ser até 6 km/h, para que o desempenho das mesmas seja satisfatório.

Acima desse valor pode-se ter movimentação excessiva do solo, o qual pode ser lançado à distância do sulco de semeadura, com favorecimento da germinação das sementes das plantas daninhas, além de serem estabelecidas irregularidades na superfície da área, sendo posteriormente dificultado o processo de colheita mecanizada, com aumento das perdas de grãos no campo. Se for constatada tal irregularidade, pode-se utilizar um rolo destorroador/nivelador para minimização do problema gerado.

Manejo de Plantas Daninhas

Entre os fatores que ocasionam perdas significativas na produtividade do feijoeiro-comum, destaca-se a interferência decorrente da convivência das plantas daninhas com a cultura. A planta é mais suscetível à competição exercida por plantas infestantes no primeiro terço de seu desenvolvimento. A capacidade competitiva do feijoeiro com as plantas daninhas é pequena, principalmente quando comparado com as gramíneas em condições de temperaturas mais elevadas e alta intensidade luminosa.

A necessidade do manejo sustentável em sistemas agrícolas impõe restrições à maneira convencional de controle das plantas daninhas.

Nesse contexto, os herbicidas poderão ser utilizados, associados a outros métodos que vislumbrem a máxima vantagem da cultura sobre a espécie infestante, sem, contudo, a completa exposição do solo. O manejo integrado de plantas daninhas associado ao sistema de plantio direto e ao incremento e desenvolvimento do conceito de nível de dano econômico podem levar a redução no uso e gasto com herbicidas na cultura do feijoeiro, bem como, aumento da sustentabilidade e redução dos danos ao ambiente.

Manejo Integrado de Plantas Daninhas

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

Na semeadura convencional pode-se combinar o controle da sementeira da última gradagem com herbicida incorporado mais semeadura em espaçamento mais estreito ou, com herbicida pré-emergente (PE). Pode-se aguardar para utilizar um herbicida pós-emergente (POS).

É possível combinar herbicida incorporado para controle de gramíneas com um cultivo mecanizado no caso de incidência de espécies

dicotiledôneas ou um preparo prévio com espaçamento mais estreito e um cultivo mecanizado, se necessário.

No cultivo mínimo pode-se associar herbicida PRÉ com espaçamento entrelinhas mais estreito; espaçamento mais estreito com herbicida PÓS; herbicida em pré-plantio incorporado (PPI), com um cultivo mecanizado, entre outros.

No SSD pode-se aplicar herbicida de manejo (dessecante) + herbicida PRÉ antes da semeadura, para o controle de espécies presentes na área. Se a semeadura for em restolhos (resteva) de trigo, arroz ou de milho, recomenda-se observar se há necessidade da aplicação de um herbicida PÓS. Não havendo necessidade de aplicação de herbicida em área total, devido à reduzida infestação ou presença de infestantes apenas em reboleiras, pode-se fazer uma aplicação localizada (“catação química”) com pulverizador costal ou fazer cultivos com enxadas.

Quando o objetivo é reduzir as aplicações de herbicidas nas lavouras, visando reduzir danos ambientais e principalmente os custos, recomenda-se aplicar o conceito de manejo integrado de plantas daninhas, e somente utilizar os produtos quando os danos causados pelas espécies daninhas justifiquem tal prática. Para isso deve-se conhecer qual o potencial de competição tanto das plantas daninhas como da cultura e também adotar os conceitos de nível de dano econômico e Períodos Críticos (PC).

Nível de Dano Econômico - NDE

O conhecimento da capacidade de interferência de plantas daninhas sobre as culturas permite a definição de estratégias de controle de plantas daninhas com base no nível de dano econômico (NDE), ou seja, a densidade destas cuja interferência sobre a cultura superará o custo do controle. O NDE permite ao produtor aplicar herbicidas com ação em pós-emergência somente quando for lucrativa a decisão para controle de plantas daninhas em áreas agrícolas.

Entre os fatores que influenciam na competição entre plantas daninhas e as culturas citam-se aqueles relacionados com as práticas de manejo, tais como: uso de cultivares com maior habilidade competitiva; épocas de entrada de água na lavoura (no caso de irrigação); densidade de semeadura; e espaçamento entre linha, que podem diminuir o grau de competição das plantas daninhas, aumentando o NDE e minimizando a necessidade de adoção de medidas de controle. Quando essas informações estão disponíveis, elas podem ter uma função importante no sentido de mudar o método de manejo que depende principalmente de herbicidas, para um sistema voltado ao conhecimento ecofisiológico.

Períodos Críticos – PC

Em princípio a cultura deve ser mantida no limpo durante todo seu ciclo, mas pode haver a presença de plantas daninhas por um determinado período inicial, sem que haja interferência na cultura, porque, de modo geral, as plantas de feijoeiro-comum têm satisfatória capacidade competitiva inicial, devido ao curto período de germinação de suas sementes e ao intenso e rápido crescimento inicial das plântulas. Da semeadura até a emergência são necessários, em média, quatro a cinco dias.

Quanto aos períodos de interferência entre as plantas daninhas e cultivadas, destacam-se três: período total de prevenção da interferência (PTPI), período anterior à interferência (PAI) e período crítico de prevenção da interferência (PCPI). O estudo desses três períodos determina o tempo em que efetivamente o controle das plantas daninhas deve ser feito.

Outro fator condicionante do grau de interferência é o período de convivência cultura-planta daninha. No período crítico de interferência das plantas daninhas com o feijoeiro há influência das condições ambientais, com variações de local para local e pode situar-se entre 15 e 57 dias após a emergência das plantas.

De forma geral, o período crítico de prevenção de interferência, quando a cultura é mais prejudicada pela competição com as plantas daninhas, está entre os 20 dias (PAI) e os 40 dias (PTPI).

Métodos de controle

• Método Preventivo

O controle preventivo de plantas daninhas consiste no uso de práticas que visam prevenir a introdução, o estabelecimento e/ou, a disseminação de determinadas espécies-problema em áreas ainda por elas não infestadas. Essas áreas podem ser um país, um estado, um município ou uma gleba de terra na propriedade.

Em níveis federal e estadual, há legislações que regulamentam a entrada de sementes no país ou estado e sua comercialização interna. Nessas legislações encontram-se os limites toleráveis de semente de cada espécie de planta daninha e também a lista de sementes proibidas por cultura ou grupo de culturas.

Em nível local é de responsabilidade de cada agricultor ou cooperativas, prevenir a entrada e disseminação de uma ou mais espécies daninhas, que poderão se transformar em sérios problemas para a região. Em síntese, o elemento humano é a chave do controle preventivo. A ocupação eficiente do espaço do agroecossistema pela cultura diminui a disponibilidade de fatores adequados ao crescimento e desenvolvimento das plantas daninhas, podendo ser considerado uma integração entre a prevenção e o método cultural.

O manejo preventivo de plantas daninhas considera os seguintes preceitos:

- Inicia-se com a garantia de pureza das sementes, que devem estar isentas de contaminantes de outras espécies;
- Evitar introdução de novas espécies na área cultivada, além de não permitir a entrada de espécies já existentes. Especial atenção com espécies perenes, com destaque para tiririca (*Cyperus rotundus*), capim-colônio (*P. maximum*) e capim-braquiária;
- No preparo do solo, especial cuidado com a limpeza dos tratores e implementos. As máquinas e também os animais podem ser veículos de disseminação de sementes de diversas plantas daninhas ou de partes vegetativas das quais se originam novas plantas;

- Impedir a formação de sementes, antes da semeadura do feijoeiro-comum, tanto na área cultivada quanto nas adjacentes, o que pode ser muito eficaz. Na entressafra, se a área permanecer em pousio, efetuar roçadas antes da formação das sementes.

• Método Cultural

No método cultural são estabelecidas condições favoráveis ao desenvolvimento do feijoeiro-comum. Nem sempre a população de plantas daninhas é reduzida a níveis suficientes, mas os danos são bastante minimizados. Como práticas citam-se:

- Escolha do cultivar: nos materiais mais eretos (hábito de crescimento tipo II ou tipo III com guia curta a média) a execução de tratamentos culturais e a colheita são mais facilitadas;

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

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

- Semeadura direta: realizar a dessecação no momento oportuno, objetivando o máximo de eficiência, para se evitar a ocorrência de áreas não dessecadas.
- Manejo populacional: o espaçamento entre linhas de sementeira é muito importante na determinação do balanço de interferência, sendo influenciadas a precocidade e a intensidade do sombreamento promovido pela cultura do feijoeiro-comum.
- Rotação de culturas: para prevenir o surgimento de populações de determinadas espécies de infestantes adaptadas à cultura e para permitir interrupção no ciclo de pragas e doenças.

• **Método Mecânico**

Ainda é um dos principais métodos de manejo das infestantes na cultura do feijoeiro-comum em algumas regiões do país e, como principal inconveniente, tem-se o fato de só poder ser utilizado em sistemas de sementeira em linha ou em covas bem alinhadas.

Esse método não é aplicável às grandes áreas, pela dificuldade de operacionalização.

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

O principal objetivo é a destruição mecânica das infestantes, na camada superficial (3 a 5 cm), preferivelmente na fase inicial de seu desenvolvimento, para reduzir ao máximo a interferência (concorrência). Pode ser efetuada com cultivadores, de tração animal ou mecânica, em

mais de uma entrelinha. Sua perfeita regulagem é fundamental para a obtenção de resultados satisfatórios, devendo ser evitado tanto o corte das raízes quanto o sulcamento acentuado do terreno.

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

• **Método Químico**

É o método mais eficiente e mais utilizado em áreas de cultivo extensivo de feijoeiro-comum e em áreas irrigadas, sobretudo por pivô central. Deve-se ter cuidado com a persistência de alguns herbicidas no solo e à possibilidade de ocorrência de possíveis prejuízos em culturas subsequentes.

As principais vantagens são: eficiência do controle, economia de recursos humanos, rapidez na aplicação. Mas, para obtenção de resultados satisfatórios desse método, são necessários conhecimento técnico apurado e pessoal capacitado e bem treinado.

Pode se atribuir essa grande aceitação do uso de herbicidas pelos produtores ao fato de o controle químico das plantas daninhas proporcionar as seguintes vantagens:

- Menor dependência da mão-de-obra, que é cada vez mais cara, difícil de ser encontrada no momento certo, na quantidade e qualidade necessárias.
- Mesmo em épocas chuvosas, o controle químico das plantas daninhas é mais eficiente.
- É eficiente no controle de plantas daninhas na linha de plantio e não afeta o sistema radicular das culturas.

- Permite o cultivo mínimo ou plantio direto das culturas.
- Pode controlar plantas daninhas de propagação vegetativa.
- Permite alteração no espaçamento, quando for necessário.

Estão registrados no MAPA cerca 52 produtos formulados distribuídos em 10 princípios ativos recomendados para a cultura do feijoeiro-comum, conforme Tabela 38.

O emprego do controle químico de plantas daninhas deve ser feito juntamente com outras práticas de controle, visando dentre outros aspectos evitar o aparecimento de plantas daninhas resistentes, sendo a de maior importância o controle cultural, uma vez que este possibilita as melhores condições de desenvolvimento e permanência das culturas, cabendo ao controle químico apenas auxiliar quando necessário.

O emprego do controle químico como único método pode levar ao desequilíbrio no sistema de produção. Portanto, o herbicida é uma ferramenta muito importante no manejo integrado de plantas daninhas, desde que utilizado no momento adequado e de forma correta.

Manejo de Plantas daninhas no sistema plantio direto

O manejo de plantas daninhas no sistema de plantio direto consiste em uma aplicação antecipada (em relação à semeadura) de um herbicida sistêmico não-seletivo. Essa antecipação em relação à data da semeadura deve ser por volta de 20 dias, mas pode variar em função das condições climáticas e de infestação da área. Normalmente espera-se que nesse período o herbicida aplicado tenha proporcionado controle da cobertura ou das infestantes presentes e que, com a diminuição da massa vegetal sobre o solo e com a incidência das chuvas que antecedem a semeadura, seja possível que um novo fluxo do banco de sementes do solo possa emergir antes da semeadura. Para o controle desse fluxo, é feita uma segunda aplicação de manejo, na véspera ou imediatamente antes da semeadura, normalmente com um produto de ação de contato, cuja função é possibilitar a semeadura no limpo e, também, controlar as possíveis rebrotas de plantas que não foram totalmente controladas na primeira aplicação de manejo.

Tabela 38. Principais herbicidas recomendados para a cultura do feijoeiro, no controle de plantas daninhas de folhas largas e gramíneas.

<i>Nome técnico (Princípio ativo)</i>	<i>Nome comercial¹</i>	<i>Formulação</i>	<i>Época de aplicação</i>	<i>Espécies controladas</i>	<i>Dose (L ou g/ha)</i>	<i>Observações</i>
Bentazona	Basagran	AS 600 g/L	Pós	Folhas largas	1,2 a 1,5 L	Aplicar no estágio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante
Clethodim	Select 240 CE	CE 240 g/L	Pós	Gramíneas	0,4 a 0,6 L	Aplicar no estágio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada; gramíneas até três perfilhos
Imazamoxi	Sweeper	DG 700 g/L	Pós	Folhas largas	42 g	Aplicar no estágio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; permite plantio de milho sequencial
Fluazifope-p-butílico	Fusilade	CE 125 g/L	Pós	Gramíneas	1,5 a 2,0 L	Aplicar quando a cultura tiver até quatro folhas e as gramíneas estiverem no início do desenvolvimento com até três perfilhos
Fluazifope-p-butílico + fomesafen	Robust	250 + 250 g/L	Pós	Gramíneas e folhas largas	0,8 a 1,0 L	Aplicar no estágio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; possibilidade de desenvolver toxicidade ao milho
Fomesafen	Flex	AS 250 g/L	Pós	Folhas largas	0,9 a 1,0 L	Aplicar no estágio de 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; possibilidade de desenvolver toxicidade ao milho
Metolachlor	Dual 960 CE	CE 960 g/kg	Pré	Gramíneas e algumas folhas largas	2,0 a 3,0 L	Aplicar logo após o plantio do feijoeiro-comum 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 uma a três folhas, com solo úmido; usar adjuvante

Continua...

Tabela 38. Continuação...

<i>Nome técnico (Princípio ativo)</i>	<i>Nome comercial¹</i>	<i>Formulação</i>	<i>Época de aplicação</i>	<i>Espécies controladas</i>	<i>Dose (L ou g/ha)</i>	<i>Observações</i>
Trifluralina	Premerlin	CE 600 g/L	Pré	Gramíneas e algumas folhas largas	3,0 a 4,0 L	Aplicar em solo úmido ou irrigar logo após a aplicação
Paraquate + bentazona	Pramato	AS 30 + 48 g/L	Pós	Gramíneas e algumas folhas largas	1,5 a 2,5 L	Aplicar no estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante
Tepraloxidin	Aramo	CE 200 g/L	Pós	Gramíneas	0,375 a 0,5L	Aplicar com as invasoras no estádio de uma a três folhas, com solo úmido; usar adjuvante
Imazamoxi + bentazona	Amplo	CS 28 + 600 g/L	Pós	Folhas largas	40 a 60 g/ha	Aplicar no estádio da 1ª ao da 3ª folha trifoliada, solo úmido e umidade relativa do ar entre 70 e 80%; usar adjuvante; permite plantio de milho sequencial
Pendimetalina	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

¹ outros produtos não constantes dessa Tabela podem ser utilizados, desde que seu uso seja cadastrado no órgão competente do Estado. (Defesa Sanitária Vegetal).
Fonte: Agrofit (2011).

Manejo da Irrigação

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

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

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

Para o cálculo da lâmina de água, que, em geral, tem 20 a 25 mm, deve-se fazer referência à profundidade efetiva das raízes. Em estudos realizados na cultura irrigada de feijoeiro-comum, durante o outono-inverno, em preparo convencional do solo, no Estado de São Paulo, particularmente em rotação de culturas, foi fundamental o conhecimento da profundidade efetiva das raízes dessa leguminosa. Essa informação pode ser auxiliar à realização de projetos de irrigação e ao manejo da irrigação, com possibilidade de determinação do

armazenamento de água no solo e da profundidade para instalação de sensores de umidade e para controle das irrigações.

Assim, em Latossolo Roxo foi determinada a profundidade efetiva do sistema radicular de feijoeiro-comum IAC-Carioca (região de concentração de cerca de 80% de raízes finas), em 0,35 m a 0,40 m, quando essa leguminosa foi cultivada em rotação com milho, pousio e adubos verdes (mucuna preta, crotalária júncea, guandu e aveia preta). Nessa situação, a velocidade de infiltração básica da água no solo foi favorecida pela inclusão de mucuna preta, de crotalária júncea e de milho no esquema de rotações.

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

Qualidade do equipamento de irrigação

A qualidade do equipamento de irrigação, avaliada pela uniformidade de aplicação de água em uma área irrigada, influencia diretamente a produtividade da cultura e a energia gasta no bombeamento da água. Em pivôs centrais, essa uniformidade é afetada pelo diâmetro dos bocais, pela pressão de operação dos aspersores e pela ação do vento.

A produtividade tende a aumentar com a maior uniformidade de irrigação. Se a uniformidade avaliada pelo coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC) é baixa, a área irrigada apresentará setores com déficit de água e setores com excesso de água. O excesso de água representa energia gasta desnecessariamente em seu bombeamento. Os setores que recebem menos água produzirão menos (Tabela 39).

Tabela 39. Rendimento do feijoeiro em função do Coeficiente de Uniformidade de Christiansen (CUC).

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

Verifica-se na Tabela 39, que com o aumento do CUC de 66% para 86%, houve aumento de 336 kg/ha na produtividade do feijoeiro, o que significa que em uma área irrigada de 100 ha, o aumento na produção seria de 33.600 kg, ou seja, 560 sacas.

Definição da época de semeadura

Em Goiânia (GO), à medida que a semeadura do feijoeiro irrigado é realizada mais tardiamente, a partir de abril, há aumento na necessidade de água, determinada pela evapotranspiração da cultura (Tabela 40). Esse aumento na necessidade de água decorre da mudança das condições de clima nos diferentes meses do ano. É necessário verificar se o equipamento de irrigação atende a esse aumento da necessidade de água na definição da época de semeadura.

Tabela 40. Evapotranspiração do feijoeiro (ETc) em função do mês de semeadura – Goiânia (GO).

Mês de semeadura	ETc (mm/dia)							ETc ciclo (mm)
	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	
Abril	2,9	4,6	3,9	-	-	-	-	294,5
Maió	-	2,5	4,8	4,5	-	-	-	297,5
Junho	-	-	2,6	5,5	5,4	-	-	336,5
Julho	-	-	-	3,0	6,7	5,3	-	378,5
Agosto	-	-	-	-	3,6	6,5	4,8	384,5

Fonte: Stone e Silveira (1995).

Sistema de semeadura

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

direto começou a ser importante a partir de 50% de cobertura do solo pela palhada, implicando em menor número de irrigações do feijoeiro (Figura 4).

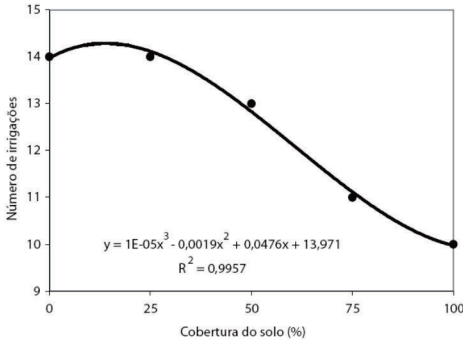


Figura 4. Número de irrigações efetuadas durante o ciclo do feijoeiro, em função da porcentagem de cobertura do solo pela palhada.

A evapotranspiração do feijoeiro irrigado conduzido em plantio direto sobre os resíduos culturais de diferentes culturas pode ser observada na Tabela 41. As variações na evapotranspiração se devem a diferenças na cobertura do solo pelas diferentes palhadas, em razão de suas produções de matéria seca.

Tabela 41. Evapotranspiração do feijoeiro em função de resíduos culturais.

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

Manejo da água de irrigação - quando irrigar

São apresentados os métodos do Tensiômetro, do Tanque Classe A e do Irrigâmetro. O Irrigâmetro deve ser ajustado a cada equipamento de irrigação. O método do Tensiômetro é mais apropriado para o manejo da irrigação de um ou dois pivôs centrais em uma mesma propriedade agrícola. No caso da existência de mais de dois equipamentos, o método do Tanque Classe A é mais prático. Esse método, utilizado na determinação da evapotranspiração de referência, serve também para indicar o quanto irrigar. A evapotranspiração de referência também pode ser determinada por meio de equações, sendo uma das mais usadas a de Penman-Monteith. Os dados climáticos necessários para o cálculo da evapotranspiração de referência podem ser obtidos em estações agrometeorológicas automáticas colocadas na área a ser irrigada ou em estações agrometeorológicas convencionais situadas próximas dela.

Tensiômetro

- **Constituição do aparelho**

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

O vacuômetro metálico é calibrado, geralmente, em centibar ou em mm Hg (milímetro de mercúrio), mas os valores de tensão podem ser dados

também em centímetros de água, bar e Pascal (Pa), de acordo com as relações:

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

• **Interpretação das leituras**

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

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

• **Instalação no campo**

O tensiômetro deve ser instalado na lavoura de feijoeiro-comum após a emergência das plantas e depois de três a quatro irrigações, quando o solo já se encontra com umidade suficiente para o funcionamento do aparelho. Com o auxílio de um cano de ferro ou de um trado do mesmo diâmetro do tubo do tensiômetro, faz-se um buraco até a profundidade desejada. Em seguida, introduz-se o tensiômetro, tendo o cuidado de proporcionar bom contato entre a cápsula e o solo, fundamental para leituras precisas. A adição de um pouco de terra solta e água dentro do buraco ajuda a melhorar esse contato. Deve-se ter o cuidado para não empurrar o tensiômetro apoiando-se no vacuômetro metálico.

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

O tensiômetro deve ser instalado entre as fileiras de plantas de feijoeiro-comum e em duas profundidades, uma a 15 cm e outra a 30 cm, lado a

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

• **Número de baterias e locais de instalação**

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

Nos sistemas convencional e autopropelido, o tensiômetro se presta, principalmente, para o acompanhamento da tensão da água do solo e como instrumento de validação do turno de rega implantado. Já no sistema pivô central, constitui o instrumento mais prático para indicar o momento da irrigação. Nesse sistema, as baterias devem ser instaladas a 4/10, 7/10 e 9/10 do raio do pivô, em linha reta a partir da base. Nessa localização, cada bateria representa, aproximadamente, 33,3% da área irrigada do pivô central. Pode-se observar (Figura 5) que o pivô central, movimentando-se no sentido da seta, tem a posição de parada/partida sempre antes da linha dos tensiômetros. A parada nessa posição pode ser automática ou manual. Assim, os tensiômetros são os “sinaleiros”. O equipamento só é ligado quando o “sinal” abre, ou seja, quando a média das leituras dos tensiômetros de decisão indicar o momento da irrigação.

Havendo desuniformidade de solos, os tensiômetros devem ser instalados na área mais representativa do terreno, evitando-se, na instalação de cada bateria, pontos em pequenos aclives ou depressões

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

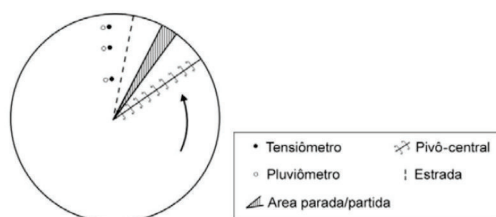


Figura 5. Posicionamento dos tensiômetros em área irrigada por pivô central.

• Valor da leitura para irrigação

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

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

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

Tanque Classe A

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

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

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

As avaliações dos coeficientes Kc (Tabelas 42 e 43) e Kp constituem a principal dificuldade do uso desse método. Valores para Kp são apresentados na Tabela 44.

Tabela 42. Coeficiente de cultura (Kc) e evapotranspiração (ETc) de três fases do ciclo do feijoeiro, em Goiânia (GO), em condições de preparo convencional do solo.

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

Fonte: Steinmetz (1984).

Tabela 43. Coeficiente da cultura (Kc) do feijoeiro, cultivar Aporé, 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

Fonte: Stone e Silva (1999).

Tabela 44. Coeficiente de correção (Kp) para o tanque Classe A.

<i>Vento (m/s)</i>	<i>Exposição A Tanque circundado por grama</i>				<i>Exposição B Tanque circundado por solo nu</i>			
	<i>Posição do tanque R⁽¹⁾ (m)</i>	<i>UR % (média)</i>			<i>Posição do tanque R⁽¹⁾ (m)</i>	<i>UR % (média)</i>		
		<i>Baixa (< 40%)</i>	<i>Média (40-70%)</i>	<i>Alta (> 70%)</i>		<i>Baixa (< 40%)</i>	<i>Média (40-70%)</i>	<i>Alta (> 70%)</i>
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

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

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

Fonte: Doorenbos e Kassam (1979).

Irrigâmetro

O Irrigâmetro (Figura 6) é um aparelho evapotranspluviométrico dotado de um tubo transparente interconectado a um evaporatório com nível de água constante, sendo que a posição do nível de água no tubo transparente em relação a réguas apropriadas indica o momento de irrigar a cultura e o tempo de funcionamento ou a velocidade de deslocamento do equipamento de irrigação. O uso de evaporatórios com diferentes superfícies líquidas expostas à atmosfera possibilita introduzir os efeitos do coeficiente do tanque, do coeficiente da cultura e do coeficiente de localização, fornecendo valores de evaporação, de evapotranspiração de referência e de evapotranspiração da cultura. O aparelho também permite medir a chuva e computar a sua efetividade no manejo da água de irrigação.

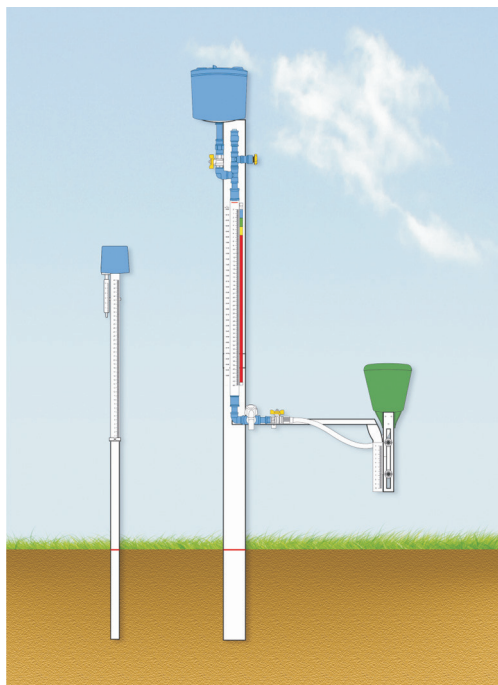


Figura 6. Evaporímetro (direita) e Pluviômetro (esquerda) que compõem o Irrigâmetro.

Fonte: Silveira et al. (2009).

O manuseio do Irrigâmetro é muito simples, consistindo na abertura e no fechamento de válvulas existentes no aparelho, de acordo com uma

sequência definida. Para que o Irrigâmetro funcione de maneira adequada, ele deve ser previamente ajustado para os tipos de solo e de cultura e para as características do equipamento de irrigação existentes na propriedade agrícola. O momento de irrigar é decidido pelo operador do equipamento de irrigação que não precisa ter formação técnica especializada. Não é necessário fazer cálculos, usar gráficos ou programas computacionais. A quantidade de água que a cultura necessita é indicada diretamente na escala existente no tubo de alimentação do Irrigâmetro.

Manejo da água de irrigação - quanto irrigar

Método da curva de retenção

A curva de retenção relaciona o teor ou o conteúdo de água no solo com a força (tensão) com que ela está retida por ele (Figura 7). É uma propriedade físico-hídrica do solo, determinada em laboratório, preferencialmente com amostras indeformadas, coletadas em anéis apropriados, submetidos a diferentes tensões, com o auxílio de placas porosas, em câmaras de pressão. Obtém-se a curva relacionando-se o teor de água do solo para diversas tensões, por exemplo: 0,06; 0,1; 0,3; 0,6; 1,0; 3,0; e 15 bar (6; 10; 30; 60; 100; 300; e 1500 kPa).

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

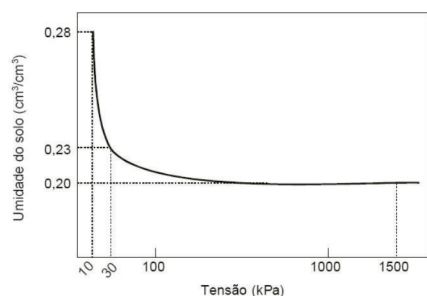


Figura 7. Curva de retenção de água no solo.

Cálculo da lâmina de irrigação

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

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

Na realidade, esse resultado nada mais é que o déficit de água existente no solo no momento de reiniciar a irrigação. Na Figura 7 a quantidade máxima de água no solo (CC), correspondente 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. Utilizando-se a Figura 7 para exemplificar o cálculo da lâmina líquida de irrigação (LL) para uma camada de solo de 0-30 cm de profundidade (PC), tem-se:

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

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

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

Para saber quanto irrigar utilizando-se o Tanque Classe A basta verificar quando a evapotranspiração acumulada pela cultura (ETc = ECA x Kp x Kc) atinge o valor da LL de irrigação calculada acima.

Manejo Integrado de Doenças

O feijoeiro-comum é cultivado durante todo o ano numa grande diversidade de ecossistemas, situação que expõe as plantas a muitos fatores que lhe são desfavoráveis. Entre eles, destacam-se as doenças. Essa leguminosa é hospedeira de diversas doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides. A importância de cada doença varia segundo o ano, a época, o local e a cultivar utilizada. As principais doenças do feijoeiro na Região Central-Brasileira e seus agentes causadores constam na Tabela 45.

Tabela 45. Principais doenças do feijoeiro comum na Região Central-Brasileira e seus agentes causadores.

<i>Doença</i>	<i>Agente causador</i>
Doenças causadas por fungos da parte aérea	
Antracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
Ferrugem	<i>Uromyces appendiculatus</i>
Mancha-angular	<i>Pseudocercospora griseola</i>
Mancha-de-alternária	<i>Alternaria</i> spp.
Mancha-de-ascoquita	<i>Ascochyta</i> spp.
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>
Sarna	<i>Colletotrichum dematium</i> f. sp. <i>truncate</i>
Doenças causadas por fungos de solo	
Mela ou murcha-da-teia-micélica	<i>Thanatephorus cucumeris</i>
Mofa-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 nematoides	
Nematoides-das-galhas	<i>Meloidogyne javanica</i> , <i>M. incognita</i>
Nematoides-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>

No feijoeiro, as perdas anuais decorrentes de doenças são, geralmente, significativas, o que justifica a adoção de medidas de controle. Entre as medidas de controle, a utilização de sementes sadias (principalmente certificadas) e de cultivares resistentes são as formas mais eficazes e econômicas de evitar a maioria das doenças. O uso de sementes certificadas previne a entrada de alguns patógenos (agentes causadores de doença) em áreas não contaminadas. Essa medida é importante em relação a patógenos transmitidos pelas sementes, como é o caso do fungo causador da antracnose, da bactéria causadora do crestamento-bacteriano-comum, e principalmente como medida de prevenção do mofo-branco e da murcha-de-curtobacterium. O uso de cultivares resistentes é a opção mais viável de controle de doenças. Ademais, muitas cultivares também apresentam resistência a doenças, como ferrugem, mancha-angular e oídio, causadas por patógenos que são facilmente dispersados pelo vento. Como na maioria das áreas produtivas, os patógenos das principais doenças já estão presentes, desta forma, normalmente, é preciso lançar mão de medidas de controle que auxiliem, junto com as sementes sadias e uso de variedades resistentes, no manejo das doenças. Os demais métodos de controle, embora limitados e/ou de maior custo, tornam-se mais eficientes quando empregados em conjunto. Tais medidas se baseiam no princípio da evasão, da erradicação e da proteção (prevenção do contato direto do patógeno com o hospedeiro, comumente obtida pela aplicação de defensivos).

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

do contato direto do patógeno com o hospedeiro, é comumente obtida pela aplicação de fungicidas e bactericidas, visando diretamente os patógenos, ou de inseticidas ou acaricidas, visando os vetores.

Doenças causadas por fungos da parte aérea

Em geral, a antracnose, a ferrugem e a mancha-angular são as doenças da parte aérea que causam mais perdas ao feijoeiro (Tabela 46). O oídio pode causar problema quando a cultivar empregada pelo agricultor for do grupo manteiga (grãos grandes).

O uso de sementes certificadas é o meio mais eficiente de evitar a entrada dos fungos que sobrevivem nas sementes, em áreas de cultivo isentas de patógenos (Tabela 46). Contudo, embora as sementes sejam o principal meio de dispersão dos fungos causadores de doenças, o uso de sementes certificadas não é garantia de sementes livres de patógenos. Por este motivo, o tratamento de sementes com fungicidas é medida complementar recomendável para garantir a sanidade da cultura, em relação a essa doença.

As cultivares recém lançadas, geralmente, possuem resistência às principais raças dos fungos causadores da antracnose e da ferrugem, como também apresentam certo grau de resistência à mancha-angular.

A antracnose pode causar redução de produtividade do feijoeiro cultivado em qualquer época de plantio, caso o fungo seja introduzido pela semente ou já esteja presente em restos de cultura e se a cultivar plantada for suscetível. As maiores perdas ocorrem quando as temperaturas são amenas e sob chuvas ou irrigações frequentes (Tabela 46). Como o fungo permanece nos restos de cultura por até dois anos, o uso nesse período, de cultivar resistente à(s) raça(s) presente(s) na área, ajudam na eliminação do patógeno. Para fazer uso dessa estratégia, o agricultor deve procurar uma instituição de pesquisa para a identificação da(s) raça(s) do fungo presente(s) na sua área de cultivo e receber a recomendação da cultivar mais indicada, com resistência a essas raças. Outras medidas eficientes no controle da antracnose são: rotação de culturas e aplicação de fungicidas na parte aérea das plantas.

Tabela 46. Agentes de disseminação, condições ambientes favoráveis ao fungo e forma de sobrevivência de patógenos fúngicos da parte aérea do feijoeiro-comum.

<i>Doença</i>	<i>Agentes de disseminação do patógeno</i>	<i>Condições favoráveis ao desenvolvimento da doença</i>	<i>Sobrevivência do patógeno após a colheita do feijoeiro-comum</i>
Antracnose	Semente, chuva acompanhada de vento, inseto, animal, implemento agrícola	Temperatura entre 13 °C e 26 °C, alta umidade e chuvas ou irrigações frequentes	Resto de cultura, semente, muitas espécies de leguminosas
Ferrugem	Vento, inseto, implemento agrícola, animal	Temperatura entre 17 °C e 27 °C, alta umidade	Resto de cultura de uma safra para outra
Mancha-angular	Vento, semente, chuva, inseto e implemento agrícola	Temperatura entre 16 °C e 28 °C, alternância entre alta e baixa umidade	Resto de cultura, semente, algumas leguminosas, plantas voluntárias
Mancha-de-alternária	Vento, semente, inseto, chuva, animal	Temperatura entre 16 °C e 28 °C, alta umidade	Resto de cultura, semente, plantas voluntárias
Mancha-de-accoquita	Semente	Temperatura entre 16 °C e 26 °C, alta umidade	Resto de cultura, semente, plantas voluntárias
Oídio	Vento, chuva, inseto	Temperatura entre 20 °C e 25 °C, baixa umidade relativa do ar e do solo	Resto de cultura de uma safra para outra, plantas voluntárias
Sarna	Semente, chuva acompanhada de vento, implemento agrícola	Temperatura (± 28 °C), e umidade relativa do ar altas	Resto de cultura, semente, plantas voluntárias

A mancha-angular e a ferrugem causam maiores reduções de produtividade no outono-inverno. Restos de cultura de feijoeiro presentes na lavoura são o principal meio de sobrevivência desses fungos (Tabela 46). Como esses patógenos são facilmente dispersados pelo vento, o cultivo em proximidade de lavoura doente, especialmente quando esta se encontra em fase mais adiantada de desenvolvimento de, aumenta o risco de incidência em cultivares suscetíveis. A rotação de culturas e o emprego de fungicidas na parte aérea também são medidas eficientes no controle de mancha-angular e ferrugem. Outras medidas de controle são mencionadas na Tabela 52. As doenças mancha-de-alternária, mancha-de-ascocquita e oídio são doenças pouco comuns. A sarna é uma doença nova na cultura do feijoeiro e as medidas de controle ainda são desconhecidas. O cultivo de feijoeiro-comum após milho ou sorgo favorece essa doença.

Na Tabela 46 são apresentados os principais agentes de dispersão, as condições ambientais favoráveis e as formas de sobrevivência de patógenos fúngicos da parte aérea do feijoeiro. O(s) principal(is) agente(s) de dispersão dos patógenos e os meios de sobrevivência na gleba após a colheita do feijoeiro-comum encontram-se em destaque.

Doenças causadas por fungos habitantes de solo

Doenças causadas por patógenos de solo, tais como *F. solani* f. sp. *phaseoli*, *R. solani*, *Macrophomina phaseolina* e *S. sclerotiorum*, entre outras, podem ser responsáveis por até 100% de perdas na produção. As perdas podem, também, ser indiretas com o aumento do custo de produção, com a condenação de áreas destinadas à produção de sementes e, até mesmo, com a inviabilização de áreas para cultivos comerciais.

Os fungos habitantes do solo causam doenças de difícil controle e, diferentemente dos fungos da parte aérea, podem sobreviver muitos anos sem a presença de restos de cultura do feijoeiro ou de hospedeiros alternativos. Por isso, é fundamental evitar a sua introdução na lavoura, por meio das sementes (Tabela 47), que devem ser livres desses fungos. Semente certificada, no entanto, não é sinônimo de semente isenta de todos esses patógenos. Como, então, minimizar o risco de introduzi-los em uma nova área de cultivo de feijoeiro-comum?

Uma medida prática é o agricultor adquirir de instituição de pesquisa, ou de empresa idônea, certa quantidade de sementes da cultivar que pretende plantar, e multiplicá-las com os devidos cuidados, em gleba sem histórico de ocorrência de doenças causadas por fungos de solo. Outra medida prática é solicitar à empresa produtora, análise sanitária da semente, de forma mais rígida que a exigida pela legislação, e escolher o lote de sementes mais sadio. O tratamento de sementes com fungicidas é providência adicional e indispensável para evitar a entrada dos patógenos na nova área.

Medidas eficientes de controle de doenças causadas por fungos da parte aérea (cultivares resistentes ou imunes, uso de fungicidas e rotação de culturas) têm pouco ou nenhum efeito quando usadas para o controle da maioria das doenças causadas por fungos de solo. Isso porque geralmente não há cultivares resistentes a doenças como mofo-branco, podridões de raiz e murcha de fusário. Além disso, as facilidades para sobrevivência dos fungos no solo minimizam os efeitos de rotações e do controle químico. Apesar de existir um menor número de opções para controle dos patógenos habitantes do solo, é possível manejá-los em programa de manejo integrado de doenças. Este manejo emprega a formação da palhada, a recuperação da estrutura física do solo, o uso de sementes sadias e tratadas, o controle biológico e o controle químico. Na Tabela 52. são apresentadas algumas medidas de controle de doenças que podem ser empregadas em conjunto para minimizar os efeitos danosos dos patógenos de solo.

O mofo-branco pode ser tomado como exemplo de doença controlável pelo manejo integrado, e as práticas recomendadas para seu controle também tem efeito sobre outras doenças. A intensidade do mofo-branco é menor no plantio direto (PD) que no plantio convencional, sendo que este último inclui as operações de aração e gradagens. O PD bem conduzido desfavorece a ocorrência do mofo-branco em curto e em longo prazos. Em curto prazo, os efeitos advêm da palha que, para proporcionar máximo benefício, deve ter mais de 6 cm de espessura. Ela reduz a intensidade da doença ao impedir que a planta entre em contato com o solo contaminado ou que o apotécio (corpo de frutificação do fungo) seja formado. A palha mantém o teor de água e a temperatura da superfície do solo mais constante, o que favorece o desenvolvimento de antagonistas

do patógeno. Outro possível benefício da camada de palha é dificultar a dispersão dos ascósporos, atuando portanto como barreira física. O tipo de palha também influencia no desenvolvimento do patógeno. Por exemplo, a palha de quinoa (*Chenopodium quinoa*) libera substâncias tóxicas que reduzem a viabilidade dos escleródios (estrutura de sobrevivência do fungo). As sucessivas arações e gradagens realizadas no sistema convencional aumentam mais as chances de disseminação dos escleródios do que no PD. Neste sistema, os escleródios que se desprendem das plantas durante a colheita ficam posicionados na camada superficial do solo. Em longo prazo, essa camada acumula relativamente mais matéria orgânica e nutrientes, o que pode estimular a proliferação de microrganismos antagonistas. Estes, auxiliados pelas grandes oscilações de umidade e temperatura, abreviam a viabilidade dos escleródios, que teriam vida mais longa se enterrados. Assim, a soma dos efeitos deletérios de curto e de longo prazo do PD sobre o patógeno conduz a menor intensidade do mofo-branco nesse sistema em relação ao sistema convencional. Uma das pressuposições do PD é a rotação de culturas, o que nem sempre é adotado pelos agricultores. Por conseguinte, mesmo com as particularidades desse sistema que desfavorecem o mofo-branco, a intensidade da doença pode atingir níveis que inviabilizam a exploração econômica do feijoeiro. Nesse caso, uma opção para retomar o investimento na leguminosa é realizar o enterrio dos escleródios a 20-30 cm de profundidade com arado de aiveca. Depois, nos cultivos seguintes, o PD deve ser adotado, pois os escleródios podem ficar viáveis por oito anos ou mais, naquela profundidade.

A introdução de braquiárias no sistema de PD proporciona uma série de benefícios para o controle das doenças “de solo”. O crescimento profundo das raízes da forrageira favorece a infiltração de água e a atividade de microrganismos do solo, gerando um ambiente menos favorável à germinação de escleródios. Espécies como *B. brizantha* ou *B. ruziziensis*, cultivadas por dois anos ou mais, têm ação supressora e estimulam a proliferação de microrganismos antagonistas a *S. sclerotiorum* e a outros patógenos que habitam o solo, como *Fusarium* sp. e *Rhizoctonia* sp. Além disso, a palha de braquiária cobre o solo por mais tempo do que a de outras espécies de clima tropical, prejudicando a formação de apotécios e a ejeção de ascósporos. Ademais, quando a pastagem é desseca-

da, há um aporte de 10 a 12 t de matéria orgânica no solo, o que também contribui para a proliferação de microrganismos benéficos.

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

O uso de formulados biológicos, para o controle de doenças causadas por patógenos do feijoeiro habitantes do solo, tem aumentado nos últimos anos, especialmente, em decorrência dos custos elevados do controle químico e pela possibilidade de redução do potencial de inóculo dos patógenos no solo. Espécies do fungo antagonista *Trichoderma* apresentam grande potencial para o controle biológico de doenças causadas por esses patógenos em feijoeiro, em temperaturas acima de 25 °C e com alta umidade no solo. Assim, a introdução desses agentes deve ser feita sob condições de ambiente adequadas ao seu desenvolvimento. Para controle do mofo-branco, é necessário que o agente de controle biológico seja aplicado via barra e que chegue rapidamente ao solo, com auxílio da chuva ou água de irrigação. É recomendável que as aplicações sejam feitas por volta dos 20 dias após a emergência do feijoeiro, pois a sombra projetada pelo dossel protegerá os conídios do antagonista da possível desidratação causada por vento, calor e raios ultravioleta. O tratamento de sementes com antagonistas como *Trichoderma* sp. também ajuda a reduzir o tombamento de plântulas causado por *Fusarium* sp. e *Rhizoctonia* sp. mas não tem efeito sobre o mofo-branco já instalado no solo.

Na Tabela 47 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientais favoráveis e as formas de sobrevivência de patógenos do feijoeiro habitantes do solo. O(s) principal (is) agente(s) de disseminação dos patógenos e os meios pelos quais sobrevivem na gleba após a colheita do feijoeiro-comum estão em destaque. A semente é considerada como principal meio de disseminação a longas distâncias e como veículo de introdução em novas áreas de cultivo do feijão.

Tabela 47. Agentes de disseminação, condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença e forma de sobrevivência dos patógenos do feijoeiro-comum habitantes do solo.

<i>Doença</i>	<i>Agentes de disseminação do patógeno</i>	<i>Condições favoráveis ao desenvolvimento da doença</i>	<i>Sobrevivência do patógeno após a colheita do feijoeiro-comum</i>
Mela ou murcha-da-teia-micélica	Semente, chuva acompanhada de vento, animal, implemento agrícola	Temperatura de moderada a alta, período chuvoso	Escleródios, resto de cultura, semente, ampla gama de hospedeiros
Mofa-branco	Semente, vento, chuva, implemento agrícola, animal, inseto	Temperatura entre 15 °C e 25 °C, alta umidade, dias nublados	Escleródio, semente, resto de cultura e mais de 400 espécies de plantas, incluindo algumas daninhas
Murcha-de-fusário	Semente, vento, implemento agrícola	Temperatura entre 20 °C e 28 °C, alta umidade, solo compactado, pH do solo abaixo de 6,0 e presença de nematoíde	Clamidósporo, resto de cultura, semente
Podridão-cinzenta-do-caule	Semente, vento, implemento agrícola	Temperatura entre 28 °C e 35 °C, estresse hídrico, solo compactado	Escleródio, resto de cultura, semente, ampla gama de hospedeiros
Podridão-do-colo	Semente, implemento agrícola, chuva ou irrigação, animal	Temperatura entre 25 °C e 30 °C, alta umidade relativa (acima de 90%) e solo úmido, pH do solo abaixo de 6,0	Escleródio, saprofiticamente na matéria orgânica, mais de 200 espécies de plantas, resto de cultura, semente
Podridão- radicular-de-rizotonia (Tombamento)	Semente, implemento agrícola, água de irrigação, vento	Temperatura moderada, solo compactado	Escleródio, resto de cultura, saprofiticamente na matéria orgânica, semente, ampla gama de hospedeiros
Podridão-radicular-seca	Semente, implemento agrícola	Temperatura entre 20 °C e 32 °C, alta umidade no solo ou estresse hídrico, solo compactado e ácido, presença de nematoides	Clamidósporo, resto de cultura, semente, outras espécies leguminosas

Doenças causadas por bactérias

De modo semelhante aos fungos da parte aérea, o emprego de semente certificada e de cultivares resistentes são os meios mais eficientes para o controle do crestamento-bacteriano-comum e da murcha-de-curtobacterium. Como o principal modo de sobrevivência das bactérias causadoras dessas doenças, no campo, são os restos de cultura, a rotação de culturas é medida eficiente no seu controle. Outros meios de controle do crestamento-bacteriano-comum são listados na Tabela 52. Na Tabela 48 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientais favoráveis às bactérias e suas formas de sobrevivência. O(s) principal (is) agente(s) de disseminação das bactérias e os meios pelos quais elas sobrevivem na gleba após a colheita do estão em destaque.

Tabela 48. Agentes de disseminação, condições ambientes favoráveis ao desenvolvimento da doença e forma de sobrevivência dos patógenos das principais doenças bacterianas da cultura do feijoeiro-comum.

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

Doenças causadas por vírus

O mosaico-comum, doença que teve importância no passado, é pouco importante atualmente, pois, a maioria das cultivares é resistente a este vírus. Porém, as plantas podem apresentar o mosaico-necrótico, um tipo de hipersensibilidade, controlada geneticamente. Nesse caso, o vírus não é transmissível pela semente. O mosaico-dourado é uma das doenças mais graves do feijoeiro e não é transmitido pela semente. A incorporação de resistência ao vírus em cultivares de feijoeiro vem sendo estudada pelos métodos convencionais e por transgenia. Das

cultivares com resistência moderada disponíveis até o momento, obtidas pelo método convencional, destaca-se a IPR Eldorado. Atualmente, a Embrapa está desenvolvendo uma cultivar transgênica resistente ao mosaico-dourado. Entre os meios de controle mais eficientes do mosaico-dourado estão o escape em relação ao agente de disseminação (vetor) e/ou às condições ambientes mais favoráveis ao seu desenvolvimento (Tabela 49) e o uso de inseticidas no tratamento de semente e na parte aérea das plantas (Tabela 55). O(s) principal(is) agente(s) de disseminação dos vírus e os meios pelos quais os vetores sobrevivem na gleba após a colheita estão em destaque na Tabela 49.

O mosaico-comum, doença que teve importância no passado, é pouco importante atualmente, porquanto a maioria das cultivares é resistente ao vírus. Estas, no entanto, podem apresentar necrose sistêmica, um tipo de hipersensibilidade, controlada geneticamente. Devido aos sintomas nas plantas, a doença recebe o nome de mosaico-necrótico. Nesse caso, o vírus não é transmissível pela semente.

Tabela 49. Agentes de disseminação, condições favoráveis à disseminação de doenças viróticas e forma de sobrevivência do vírus/vetor.

<i>Doença</i>	<i>Agentes de disseminação</i>	<i>Condições que favorecem a doença</i>	<i>Sobrevivência do patógeno/vetor</i>
Mosaico-comum	Semente, pulgão	Temperatura de média a alta e baixa umidade relativa	Leguminosas nativas, semente
Mosaico-dourado	Mosca-branca	idem a mosaico-comum	Hospedeiros alternativos como a soja
Mosaico-necrótico	Pulgão	Idem a mosaico-comum	Leguminosas nativas

Doenças causadas por nematoides

Das três espécies tidas como principais nematoides do feijoeiro, duas são de nematoides formadores de galhas, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, enquanto a outra espécie causa lesões radiculares, *Pratylenchus brachyurus*, esta última de ocorrência mais comum no Brasil. O nematoide das lesões sempre foi considerado parasito de importância secundária para a cultura do feijão. Entretanto,

levantamentos recentes apontam que está amplamente disseminado nas regiões tropicais, principalmente no Brasil, em várias culturas de importância econômica, como soja e milho. Sua importância à cultura do feijoeiro-comum apenas recentemente tem sido avaliada, por meio de experimentos em condições controladas. *Pratylenchus brachyurus* causa escurecimento de raízes e, em condições controladas, redução do crescimento da parte aérea. Perdas no campo ainda não foram comprovadas; geralmente, predominam baixas densidades populacionais de *P. brachyurus* no campo, com perdas difíceis de serem detectadas, provavelmente chegando a cerca de 10%.

O controle de nematoides em feijoeiro deve envolver um conjunto de medidas, visando reduzir o nível populacional e impedir sua multiplicação, visto que as três espécies importantes para a cultura possuem ampla gama de hospedeiros. O alqueive (pousio) por, pelo menos 14 dias, pode diminuir a população de *M. incognita* se, nesse período, o solo for revolvido e irrigado para expor ao sol os ovos e as formas juvenis do nematoide. Como medida preventiva, recomenda-se a limpeza de ferramentas e máquinas agrícolas antes de executar trabalhos em áreas ainda não infestadas. O uso de cultivares resistentes, ou seja, aquelas que limitam a reprodução do nematoide, é mais eficaz quando aliada à tolerância das cultivares, que é a capacidade da planta se desenvolver bem, apesar da infestação do nematoide. Entretanto, estudos recentes indicam que, pelo menos entre as principais cultivares de feijoeiro-comum utilizadas atualmente no Brasil, não existem fontes com aceitáveis níveis de resistência a nenhuma das três espécies citadas, à exceção da cultivar Aporé, que é resistente a *M. javanica*. Serão necessários mais estudos visando identificar fontes de resistência em materiais não comerciais ou grupos distintos dos mais plantados e tentar incorporar tal resistência nos materiais comerciais; além disso, estudos que visem quantificar a tolerância de cultivares comerciais aos nematoides serão necessários, no sentido de conseguir melhor convivência com o problema.

A sucessão ou rotação com culturas não hospedeiras figura como uma excelente opção para o manejo de nematoides na cultura do

feijoeiro. A cultura mais indicada para o manejo de *M. incognita* é o amendoim (*Arachis hypogaea*); outras opções são mamona (*Ricinus communis*), gramíneas (*P. maximum*, *B. humidicola*, *B. brizantha*, *B. decumbens*), sorgo (*Sorghum vulgare*) cv. BR 601 (silageiro), crotalária (*Crotalaria spectabilis*), cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*), guandú e mucuna preta (*M. aterrima*). Ainda para *M. incognita*, algumas culturas devem ser evitadas: milho, sorgo granífero, girassol, soja, caupi (*Vigna unguiculata*), milheto e capim pé-de-galinha (*Eleusine coracana*). As aveias (*A. sativa*) também devem ser evitadas, pois, embora algumas aveias brancas sejam resistentes, como IPR Afrodite, a maioria das utilizadas como coberturas vegetais, principalmente as aveias pretas (*A. strigosa*), cvs. Campeira Mor, Garoa, CPAO 0010, IAPAR 61, são suscetíveis a *M. incognita*. Já para *M. javanica*, boas opções são o milho, que possui cultivares resistentes a esse nematoide; cultivares de soja e tabaco (*Nicotiana tabacum*) resistentes, sorgo, algodão (*Gossypium hirsutum*) (não é hospedeiro dessa espécie), crotalárias (*C. spectabilis*, *Crotalaria paulina*), cravo-de-defunto (*Tagetes patula*) entre várias outras. Entretanto, para o controle de *P. brachyurus*, são poucas as opções. A escolha de uma cultura resistente a *P. brachyurus* em sucessão ao feijoeiro-comum é a opção natural de controle desse nematoide. O controle de *P. brachyurus* por meio de rotação de culturas mostra-se difícil, pois a maioria das espécies vegetais cultivadas é boa hospedeira da espécie, incluindo milho e soja, culturas importantes para os sistemas de produção de grãos nos principais estados produtores de feijoeiro-comum. Duas espécies de plantas leguminosas possuem essa característica, *C. spectabilis* e *C. breviflora*, mas apresentam sérias restrições econômicas (ausência de renda durante um ciclo) e de manejo (controle de ervas daninhas). Há registro de que o emprego de *T. erecta*, *T. patula* e *C. paulina* diminui a população de *P. brachyurus*. Outras plantas que podem ser utilizadas são algumas cultivares de milheto, como BN2, BRS 1501 e ADR300, girassol 'IAC Uruguai', aveias pretas de maneira geral, por exemplo, IAPAR 61, feijão guandu anão 'IAPAR 63', amaranto granífero (*Amaranthus* sp.) 'BRS Alegria', quinoa 'BRS Piabiru', nabo forrageiro comum (*R. sativus*), entre algumas outras poucas opções.

Na Tabela 50 são apresentados os principais agentes de disseminação, as condições ambientes favoráveis para a multiplicação dos nematoides e suas formas de sobrevivência.

Tabela 50. Agentes de disseminação, condições favoráveis para a multiplicação dos patógenos e forma de sobrevivência dos nematoides após a colheita.

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

O controle químico de nematoides geralmente não é eficiente, (Tabela 53), da forma tradicionalmente utilizada, ou seja, aplicação granulada no sulco de plantio, sua relação custo-benefício não é compensatória, e causa grandes impactos ambientais. Atualmente, entretanto, visando contornar o impacto ambiental causado pelos nematicidas, sem abrir mão de seu benefício no controle de nematoides, o tratamento de sementes, por aliar essas duas características, além da facilidade de aplicação, surge como opção para o manejo desses patógenos na cultura do feijoeiro.

Outras doenças

Carvão

O carvão é doença recentemente identificada na cultura do feijoeiro. Embora considerada de importância secundária, é importante monitorar sua ocorrência para verificar possíveis perdas na cultura. Essa doença está distribuída nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, geralmente onde o feijoeiro-comum é cultivado em PD. Ocorre, no estágio vegetativo ou reprodutivo da cultura, infectando caule, pecíolos e folhas. Inicialmente, as estruturas do patógeno são branco-acinzentadas, tornando-se posteriormente negras. Se a plântula não sucumbir nessa fase ou se

a doença aparecer em estágio de desenvolvimento mais avançado da cultura, toda a base da planta fica tomada pelo fungo, que possui coloração negra e, com o passar do tempo, o patógeno esporula abundantemente. As vagens também podem ser infectadas pelo fungo. Algumas características dessa doença encontram-se na Tabela 51.

Ferrugem-asiática

É doença de importância recente no Brasil e tornou-se epidêmica na cultura da soja na safra de 2000/2001. Na safra de 2002/2003, encontrava-se presente na quase totalidade da soja cultivada no Brasil. Na soja, observa-se nas plantas infectadas, rápido amarelecimento ou bronzeamento e queda prematura das folhas. Os sintomas podem ocorrer nos cotilédones, pecíolos, vagens e hastes, mas são mais abundantes na face inferior das folhas. Inicialmente, são caracterizados por minúsculos pontos mais escuros do que o tecido sadio da folha, os quais apresentam coloração esverdeada a cinza-esverdeada. Nesses locais, observa-se uma minúscula protuberância, semelhante a uma bolha, que é o início da formação das pústulas. Progressivamente, as pústulas adquirem cor variando de castanho-claro a castanho-escuro. No final do desenvolvimento, as pústulas são visíveis em ambas as faces da folha. Os uredósporos são inicialmente de coloração hialina, tornando-se, posteriormente, beges. Algumas características dessa doença encontram-se na Tabela 51. O controle da ferrugem-asiática no feijoeiro é desconhecido. Entretanto, foi demonstrado, em testes preliminares, que o feijoeiro-comum é mais resistente à doença que a soja.

Fogo-selvagem

Os sintomas da doença manifestam-se como pequenas manchas necróticas, de coloração marrom-claro, circundadas por halos amarelados pronunciados e de margens bem definidas. As lesões podem coalescer e causar a queima das folhas. Às vezes as áreas necrosadas se desprendem das folhas deixando-as dilaceradas. Clorose sistêmica, redução de tamanho e deformação foliar também podem ocorrer nas plantas infectadas. O processo de infecção das sementes pelo patógeno e os métodos de controle não são conhecidos. Algumas características dessa doença encontram-se na Tabela 51.

Tabela 51. Agentes de disseminação, condições favoráveis e forma de sobrevivência dos patógenos causadores de doenças de menor importância na cultura do feijoeiro.

<i>Doença</i>	<i>Agentes de disseminação</i>	<i>Condições favoráveis ao desenvolvimento</i>	<i>Sobrevivência do patógeno</i>
Carvão	Resto 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 a 28 °C), alta umidade relativa	Espécies de <i>Pueraria</i> , <i>Vigna</i> , <i>Crotalaria</i> , <i>Glycine</i> etc.
Fogo-selvagem	Desconhecidos	Baixa temperatura	Algumas leguminosas (pouco conhecida)

Controle das principais doenças do feijoeiro

Um dos grandes desafios da agricultura moderna é o controle de doenças sem a consequente agressão ao homem e ao ambiente. O agricultor dispõe de diversos métodos de controle, dentre eles, o uso de cultivares resistentes, práticas culturais e controle biológico. Infelizmente, devido a diversos fatores, essas medidas de controle não são capazes de atenuar, isoladamente, todos os problemas fitossanitários do feijoeiro, restando ao agricultor o emprego do tratamento químico.

O técnico que for orientar o agricultor deve estar bem informado para saber a real necessidade da utilização de defensivos. Se necessário, devem ser indicados os de eficiência comprovada e, de preferência, os de baixo custo e menor toxicidade ao ambiente e ao homem. Além de orientar o agricultor quanto à dose correta, métodos e intervalos de aplicação, o agricultor deve ser informado da importância de se utilizar a rotação de produtos com mecanismos de ação distintos, mesmo no controle de uma só doença, com o objetivo de reduzir a possibilidade de o patógeno desenvolver resistência ao defensivo. Ademais, sempre que disponível, o agricultor deve utilizar o manejo integrado de doenças.

Na Tabela 52 são apresentados alguns métodos de controle de doenças do feijoeiro que podem ser utilizados em diferentes fases do empreendimento agrícola.

Tabela 52. Métodos de controle de doenças do feijoeiro-comum em diferentes fases do empreendimento.

<i>Fases</i>	<i>Métodos</i>	<i>Doenças controladas</i>
	Evitar, se possível, a proximidade entre glebas, ou isolá-los com faixas de mata	Causadas, principalmente, por patógenos disseminados pelo vento e por insetos
	Escolher áreas sem o histórico de doenças causadas por fungos de solo	Causadas por fungos de solo
	Adquirir sementes certificadas e tratadas, ou providenciar seu tratamento com fungicidas na propriedade rural	Todas as doenças, com exceção da ferrugem, do oídio e do mosaico-dourado
Antes da semeadura	Escolha de cultivares de porte ereto e ciclo precoce	Mofo-branco e mela
	Rotação adequada de culturas	Todas as doenças causadas por fungos e bactérias
	Rotação de variedades de feijoeiro-comum recomendadas pela pesquisa	Principalmente antracnose, ferrugem, mancha-angular, murcha-de-fusarium e oídio
	Usar semente certificada e tratada de culturas que possam introduzir patógenos que também atacam o feijoeiro-comum	Principalmente macrofomina, mela, mofo-branco, podridão-do-colo e podridão-radicular
	Plantio de leucena para incorporação ao solo duas semanas antes do plantio	Murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular, nematoide/nematóides
Época de semeadura	Evitar o cultivo no início do outono	Crestamento-bacteriano-comum e mosaico-dourado
	Evitar o cultivo durante os meses mais frios	Podridão-radicular e podridão-radicular-seca, mofo-branco
	Evitar o cultivo sob chuvas intensas	Antracnose, crestamento-bacteriano-comum, mela
Preparo do solo	Lavar rodas de máquinas e implementos agrícolas que operaram em outra gleba	Macrofomina, mela, mofo-branco, murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca
	Aração profunda com tombamento da leiva	Todas as doenças causadas por fungos e bactérias
	Redução da compactação do solo	Murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca

Continua...

Tabela 52. Continuação...

<i>Fases</i>	<i>Métodos</i>	<i>Doenças controladas</i>
Semeadura	<p>Considerar a direção prevalecente do vento para a escolha da primeira lavoura a ser instalada</p> <p>Alternar culturas entre glebas ou pivôs adjacentes</p> <p>Alternar variedades de feijoeiro-comum entre glebas ou pivôs adjacentes</p> <p>Tratar as sementes com fungicidas ou adquire-las já tratadas</p> <p>Depositar as sementes em sulcos rasos</p> <p>Maior espaçamento entre as fileiras e entre as plantas ⁽¹⁾</p>	<p>Patógenos transportados pelo vento</p> <p>Patógenos disseminados principalmente pelo vento e insetos</p> <p>Principalmente antracnose, ferrugem, mancha-angular e oídio</p> <p>Doenças fúngicas transmissíveis pela semente e proteção contra fungos de solo</p> <p>Macrofomina, podridão-radicular e podridão-radicular-seca</p> <p>Antracnose, crestamento-bacteriano, ferrugem, mancha-angular, mancha-de-alternária, mancha-de-ascocquita, mela, mofo-branco, murcha-de-fusarium, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca</p>
Semeadura direta	<p>Controlar nematoídenematóides</p> <p>Direto ou cultivo mínimo</p> <p>Evitar queima de raízes pelo adubo do plantio</p> <p>Em palhada de braquiária</p>	<p>Murcha-de-fusarium e podridão-radicular-seca</p> <p>Macrofomina, mofo-branco</p> <p>Podridão-radicular e podridão-radicular-seca</p> <p>Macrofomina, mela, mofo-branco, podridão-do-colo e podridão-radicular</p> <p>Macrofomina, mela, mofo-branco, podridão-do-colo e podridão-radicular</p>
Pós-emergência	<p>Evitar movimentação de homens e máquinas na lavoura quando as plantas estiverem úmidas</p> <p>Manejo adequado da irrigação por aspersão: aplicar água uniformemente e sem excesso</p> <p>Correção da acidez do solo</p> <p>Evitar adubação nitrogenada em excesso</p>	<p>Antracnose, crestamento-bacteriano e mancha-de-ascocquita</p> <p>Mofo-branco, podridão-do-colo, podridão-radicular e podridão-radicular-seca, antracnose</p> <p>Mela e podridão-do-colo</p> <p>Mofo-branco e murcha-de-fusarium</p>
Irrigação		
Adubação		

Continua...

Tabela 52. Continuação...

<i>Fases</i>	<i>Métodos</i>	<i>Doenças controladas</i>
Controle das plantas daninhas	Fazer bom controle, escolhendo produtos adequados a cada situação; rotacionar princípios ativos evitando resistência Evitar o corte das raízes laterais formadas próximas à superfície do solo.	Antracnose, crestamento-bacteriano, mancha-angular, mofo-branco, oídio e podridão-do-colo
Inseticidas	Fazer controle de insetos, escolhendo produtos adequados a cada situação; rotacionar princípios ativos evitando resistência	Murcha-de-fusarium e podridão-radicular-seca
Fungicidas	Uso de fungicidas na parte aérea, escolhendo produtos adequados a cada situação; rotacionar princípios ativos evitando resistência	Principalmente viroses (controle de vetores) Antracnose, crestamento-bacteriano, ferrugem, mancha-angular, mancha-de-alternária, mela, mofo-branco e oídio
Beneficiamento	Limpeza das sementes Eliminação de sementes fora do padrão	Causadas por patógenos que podem contaminar as sementes Causadas por patógenos que infectam as sementes

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

Controle biológico

O cultivo na mesma área de uma só cultura (monocultura), por vários anos, favorece a sobrevivência no solo, de estruturas de resistência de diversos patógenos. Essa situação pode ser agravada ao se levar em conta outros fatores característicos da agricultura praticada na região dos cerrados, como a pequena diversidade de cultivares, a rotação de cultura inadequada, as altas densidades de inóculo, a baixa fertilidade dos solos, os quais normalmente apresentam baixo pH, e compactação, a drenagem insuficiente etc. Além disso, a quase totalidade dos patógenos são capazes de infectar muitas plantas, cultivadas ou não e, não são conhecidas cultivares resistentes às doenças causadas por fungos de solo.

O controle biológico é uma opção viável economicamente para o produtor e menos prejudicial ao ambiente. Alguns estudos têm demonstrado a eficiência de produtos à base de *Trichoderma* sp. no controle das podridões radiculares, melhorando a formação de estande e desenvolvimento da lavoura. Para o controle do mofo-branco são recomendadas aplicações de produtos formulados com *Trichoderma* sp. que podem ser feitas na pré-floração (início do estágio R5), ou seja, quando ainda é possível entrar com trator na lavoura. A aplicação via pivô-central, que permite a aplicação mesmo depois da total cobertura do solo pela cultura, tem a vantagem de incorporar superficialmente o antagonista no solo e favorecê-lo na colonização dos escleródios. Para qualquer uma destas doenças, frisa-se que o controle biológico é uma prática preventiva, e não tem efeitos quando aplicado após a infecção das plantas.

É recomendável que as aplicações desse agente de controle biológico, após a emergência do feijoeiro, seja realizada após as 15 horas. A concentração de esporos viáveis do *Trichoderma* é fator importante para o sucesso do controle, o ideal é que esteja em torno de 10⁹conídios/ha. Além da concentração, outro fator a considerar é a viabilidade do antagonista. Produtos biológicos devem ser registrados no MAPA para seu uso, e é recomendado o teste que estime a percentagem de germinação e concentração dos esporos, além da presença de possíveis contaminantes biológicos. Antes de aplicar o produto, deve-se consultar o fabricante para se informar sobre a compatibilidade entre o agente biológico e outros insumos usados no sistema de produção.

Controle químico

O controle químico de doenças do feijoeiro pode ser realizado por meio do tratamento de sementes e/ou da pulverização da parte aérea (Tabela 53).

O uso racional de fungicidas pode ser o diferencial entre uma boa produtividade e a perda, em quantidade e qualidade, de parte expressiva da produção. É importante que o produtor ou responsável técnico pela lavoura faça bom uso desse insumo, evitando gastos excessivos, danos ao ambiente e usuários, ou erros que levem ao desperdício ou mal-uso de produtos. Contudo, é imprescindível que não se confie o controle de doenças exclusivamente ao controle químico. O responsável pelo uso de fungicidas deve fazer sempre o uso apenas de produtos registrados no MAPA (Tabela 53). Ademais, deve-se respeitar a legislação, não fazendo misturas em tanque, fazer a rotação dos ingredientes ativos, evitando a seleção de populações de patógenos resistentes a fungicidas e, naturalmente, exigir sempre o uso de equipamentos de proteção individual para a segurança de quem vai manipular os produtos químicos.

Tratamento de sementes

A maioria dos patógenos fúngicos do feijoeiro é transmitida e/ou transportada pelas sementes não certificadas ou pelos grãos. O tratamento químico das sementes proporciona as vantagens: a execução é simples e em ambiente controlado, portanto, com menor risco aos operadores; garante proteção inicial contra os patógenos presentes no solo; garante a eliminação de patógenos associados às sementes, evitando-se, com isso, a disseminação e a entrada deles na área de plantio; a distribuição é uniforme e em pequenas quantidades dos produtos por área de cultivo em comparação com as aplicações via pulverização na parte aérea; há a redução da necessidade de aplicações complementares de produtos defensivos na cultura em desenvolvimento; é medida que tem custo baixo, cerca de 3% em média em relação ao custo total de produção e ao dos outros insumos; garante melhor estande pela uniformidade na germinação e emergência.

Na Tabela 53, são apresentados os fungicidas recomendados para o tratamento de sementes na cultura do feijoeiro-comum.

Pulverizações da parte aérea

Muitas vezes a aplicação de pulverizações com fungicidas na parte aérea é medida indispensável no controle de algumas doenças do feijoeiro. A necessidade do tratamento químico depende da ocorrência e do nível de severidade da doença, do clima, da cultivar, do histórico da área, do estágio fenológico da planta etc.

De maneira geral, as aplicações de fungicidas para efetivamente proteger a planta devem ser efetuadas com volume de calda entre 200 e 400 L.ha⁻¹, dependendo da massa foliar, isto é, do estágio fenológico da cultura. Devem ser observadas as condições de vento, temperatura e umidade relativa do ar antes do início das aplicações.

O número, a época e o intervalo de aplicação dependerão da doença a ser controlada, do aparecimento dos primeiros sintomas e sinais, do clima e do produto a ser utilizado. Em função de estes 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 início do período de pré-florescimento e dez dias após, durante o florescimento. A necessidade dessas pulverizações dependerá da presença do inóculo na área e de condições favoráveis do clima para o desenvolvimento do patógeno.

No que se refere ao manejo da resistência dos fungos aos fungicidas, algumas medidas fundamentais devem ser adotadas, como a alternância de diferentes grupos químicos, dando-se preferência a produtos sistêmicos e de contato, e a utilização do produto somente quando estritamente necessário.

Na Tabela 53, são apresentados os fungicidas registrados no MAPA e utilizados para tratamento da parte aérea na cultura do feijoeiro-comum.

Tabela 53. Fungicidas utilizados para o tratamento de sementes e da parte aérea do feijoeiro-comum.

Nome Vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
Mancha-de-Alternaria	<i>Alternaria alternata</i>	Alterne	tebuconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Bendazol	Carbendazim (benzimidazol)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III
		Constant	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Elite	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Follicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Manzate WG	mancozebe (aliquilenobis (ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I
		Manzate 800	mancozebe (aliquilenobis (ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A	WP - Pó Molhável	I
		Tebuzol 200 EC	tebuconazol (triazol)	United Phosphorus do Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I
		Triade	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Vincit 50 SC	flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III
Mancha-de-Alternaria	<i>Alternaria spp.</i>	Vitavax-Thiram WP	carbóxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III
		Anchor SC	carbóxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III
		Bendazol	Carbendazim (benzimidazol)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III
		Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I
		Cerconil SC	clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	SC - Suspensão Concentrada	III
		Cerconil WP	clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	I
		Mertin 400	hidróxido de fentina (organostânico)	Singenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I
		Minx 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III
		Rodazim 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III
		Vitavax-Thiram WP	carbóxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III
Vitavax-Thiram 200 SC	carbóxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV		

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Alvo	Nome Vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
Damping-off; Tombamento		<i>Aspergillus</i> spp.	Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiociarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III II
			Bendazol	Carbendazim (benzimidazol)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III I
			Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I II
			Captan 750 TS	captana (dicarboximida)	Arysta Lifescience do Brasil	DP - Pó Seco	I II
			Derosal Plus	carbendazim (benzimidazol) + tiram (dimetiltiociarbamato)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III II
			Maxim	fludioxonil (fenilpirrol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV III
			Monceren PM	peniciclorum (feniluréia)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	IV III
			Monceren 250 SC	peniciclorum (feniluréia)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II II
			Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III II
			Trichodermil SC 1306	Trichoderma harzianum (biológico)	Itaforre Industrial Bio-Produtos Agro-Florestais Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III IV
BGMV; Mosaico dourado		<i>Golden Mosaic Virus</i>	Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiociarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III II
			Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiociarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV II
Cercosporiose; Mancha-de-Mancha-de-Cercospora spp.		<i>Cercospora</i> spp.	Bion 500 WG	achenzolar-S-metilico (benzotiadiazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	III III
			Cerconil SC	clorotalonil (isofalantonil) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	SC - Suspensão Concentrada	III II
Fungo de pós-colheita		<i>Cladosporium</i> spp.	Cerconil WP	clorotalonil (isofalantonil) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	I II
			Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiociarbamato)	SC - Suspensão Concentrada	III II	
			Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiociarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III II
			Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiociarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV II

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Nome Vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
Fungo de armazenamento	<i>Penicillium</i> spp.	Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	SC - Suspensão Concentrada	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Bendazol	Carbendazim (benzimidazol)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III I
		Captan SC	captana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	I III
		Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III II
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetilditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV II
		Amistar Top	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Amistar WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV II
		Amistar 500 WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV III
		Arcadia	Cresoxim-metilico + tebuconazol (estrobilurina + triazol)	Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III
		Antracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Battle	carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda
Bendazol	Carbendazim (benzimidazol)			Milenia Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III I
Bion 500 WG	acibenzolar-S-metilico (benzotriadiazol)			Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	III III
Bravonil Ultrax	clorotalonil (isofalantonitrila)			Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	I II
Bravonil 500	clorotalonil (isofalantonitrila)			Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I II
Bravonil 750 WP	clorotalonil (isofalantonitrila)			Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WP - Pó Molhável	II II
Brisa WG	clorotalonil (isofalantonitrila) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de)			Sipcam Isagro Brasil S.A	WG - Granulado Dispersível	I II
Cabrio Top	metiram (alquilenobisditocarbamato) + piraclostrobina (estrobilurina)			Basf S.A	WG - Granulado Dispersível	III II
Captan SC	captana (dicarboximida)			Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I III
Captan 750 TS	captana (dicarboximida)			Arysta L'Hercules do Brasil	DP - Pó Seco	I II
Carben 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Cropchem Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III III		
Carbendazim CCAB 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Ccab Agro Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III III		
Carbendazim 500 DVA AGRO	carbendazim (benzimidazol)	Dva Agro do Brasil	SC - Suspensão Concentrada	III III		

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Nome Vulgar	Nome Científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
		Carbomax 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Nufarm Indústria Química Farmacêutica S.A.	SC - Suspensão Concentrada	IV III
		Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	IV II
		Cerconil SC	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Cerconil WP	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	I II
		Cobre Atar BR	Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - Pó Molhável	IV III
		Cobre Atar MZ	Óxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - Pó Molhável	IV III
		Comet	piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A	EC - Concentrado Emulsionável	II II
		Cuprozeb	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato) + oxidobreto de cobre (inorgânico))	Sipcam Isagro Brasil S.A	WP - Pó Molhável	IV II
		Dacobre WP	clorotalonil (isoflotalonitrila) + oxidobreto de cobre (inorgânico)	Iharabras S.A. Indústria Químicas	WP - Pó Molhável	II II
		Dacomil WG	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	WG - Granulado Dispersível	I II
		Dacomil 500	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I II
		Dacostar WG	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Arysta Lifescience do Brasil	WG - Granulado Dispersível	I II
		Dacostar 500	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Arysta Lifescience do Brasil	SE - Suspo-Emulsão	I II
		Dacostar 750	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Arysta Lifescience do Brasil	WP - Pó Molhável	III II
		Delsene SC	carbendazim (benzimidazol)	Du Pont do Brasil S.A	SC - Suspensão Concentrada	III III
		Delsene wg	carbendazim (benzimidazol)	Du Pont do Brasil S.A	WG - Granulado Dispersível	III III
		Derosal Plus	carbendazim (benzimidazol) + tiram (dimetilditiocarbamato)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Derosal 500 BCS	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II III
		Derosal 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A	SC - Suspensão Concentrada	II III
		Dithane NT	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Dow Agrosciences Industrial LTDA.	WP - Pó Molhável	I II
		Dithiobin 780 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato)) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III II
		Echo	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Sipcam Isagro Brasil S.A	SC - Suspensão Concentrada	I II
		Fortuna 800 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Allierbrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	III III
		FOX	Proficonazol (Triazolinhione) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I II

Continua...

Colletotrichum lindemuthianum

Antracnose

Tabela 53. Continuação...

Nome Vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
Fungicarb 500 SC			carbendazim (benzimidazol)	Nufam Indústria Química e Farmacêutica S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III III
Fungiscan 700 WP			tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA	WP - Pó Molhável	IV III
Impact Plus			carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III III
Isatalonil 500 SC			clorotalonil (isoflotalonitrila)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II III
Juno			propiconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II II
Lead			carbendazim (benzimidazol)	FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA	SC - Suspensão Concentrada	III III
Mancozeb Sipcam			mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III II
Mandatim			carbendazim (benzimidazol)	SINON DO BRASIL LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	III III
Manzate WG			mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I II
Manzate 800			mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	I II
Maxim			fludioxonil (fenilpirrol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV III
Mertin 400			hidróxido de fentina (organoestânico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	SC - Suspensão Concentrada	I II
Meritiofan			tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III III
Midas BR			famoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I II
Minx 500 SC			carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III III
Nativo			tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III II
Novazin			carbendazim (benzimidazol)	Chemnova Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III III
Opera Ultra			Piraclostrobina + metconazol	Basf S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I III
Orthicide 750			Captana (dicarboximida)	Arysta Lifescience do Brasil	DP	III III
Pemcozeb WG			mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Arysta Lifescience do Brasil	WG - Granulado Dispersível	IV III
Pemcozeb 800 WP			mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	IV III
Persist SC			mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Dow Agrosciences Industrial LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	III III
Portero			carbendazim (benzimidazol)	Dva Agro do Brasil	SC - Suspensão Concentrada	III III
Prevent			carbendazim (benzimidazol)	Cropchem Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III III

Continua...

Colletotrichum lindemuthianum

Antracnose

Tabela 53. Continuação...

Alvo	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²		
Antracnose	<i>Colletotrichum indemithianum</i>	Protectin	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Heim do Brasil Mercantil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III		
		Rodazim 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III		
		Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III		
		Support	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	SC - Suspensão Concentrada	IV		
		Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	Nortox S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I		
		Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA	SC - Suspensão Concentrada	IV		
		Tiofanil	clorotalonil (isofalantonil) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A	WP - Pó Molhável	I		
		Triziman WG	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda	WG - Granulado Dispersível	IV		
		Unirez 800 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	I		
		Vincitore WG	clorotalonil (isofalantonil) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A	WG - Granulado Dispersível	I		
		Viper 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	IV		
		Viper 700	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV		
		Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III		
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV		
		Vondzeb 800 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	United Phosphorus do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	IV		
		Cercobil 700 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV		
		Cercobil WP	clorotalonil (isofalantonil) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I		
Cover DF	enxofre (inorgânico)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	IV				
Oídio	<i>Erysiphe polygoni</i>	Dithiobin 780 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato)) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III		
		Kunulus DF	enxofre (inorgânico)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	IV		
		Kunulus DF-AG	enxofre (inorgânico)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	IV		
		Moresstan BR	quinomeionato (quinoxalina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	WP - Pó Molhável	III		
		Sulficamp	enxofre (inorgânico)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	IV		
		Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrosciences Industrial LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	IV		
		Viper 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	IV		
		Viper 700	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV		

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Nome Vulgar	Alvo	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação
						Toxic.¹ / Amb.²
Podridão-de-Fusarium	Fusarium Fusarium podiflorosum	Derosal 500 BCS	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A.	SC - Suspensão Concentrada	II III
		Derosal 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Bayer S.A	SC - Suspensão Concentrada	II III
Podridão-radicular-seca	Fusarium solanif. sp. phaseoli	Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Capitan SC	captiana (dicarboximida)	Milenia Agrociências S.A.	SC - Suspensão Concentrada	I III
		Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV II
		Maxim	fludioxiol (fenilpirrol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV III
		Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Trichodermil SC 1306	Trichoderma harzianum (biológico)	Itafor Industrial Bio-Produtos Agro-Florestais Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III IV
		Vincit 50 SC	flutriafol (triazol)	Chemirova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III III
		Vitavax-Thiram WP	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III II
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV II
		Minx 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III III
Fusariose	Fusarium spp.	Rodazim 500 SC	carbendazim (benzimidazol)	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III III
Podridão-cinzenta do caule	Macrophomina phaseolina	Anchor SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimeitiditocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Maxim	fludioxiol (fenilpirrol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	FS - Suspensão Concentrada p/ Trat. Sementes	IV III
Podridão-cinzenta	Fusarium spp.	Spectro	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Vitavax-Thiram 200 SC	carboxina (carboxanilida) + tiram (dimetiltiocarbamato)	Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda	SC - Suspensão Concentrada	IV II
		Cerconil WP	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I II
		Dithiobin 780 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditioarbamato) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III II
Mildio, Mircha	Pernospora manshurica; Phytophthora phaseoli	Mancozebe Sipcarn	mancozebe (aliquilenobis(ditioarbamato)	Sipcarn Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III II

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Nome Vulgar	Nome Científico	Produto	Alvo	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
		Alteime		tebuconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III III
		Amistar Top		azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Amistar WG		azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV II
		Amistar 500 WG		azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV III
		Arcádia		Cresxim-metilico (estrobilurina) + tebuconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Band		flutriafol (triazol)	BRA DEFENSIVOS AGRICOLAS LTDA.	SC - Suspensão Concentrada	I II
		Battle		carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III III
		Biver		epoxiconazol (triazol)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II III
		Bravonil Ultrex		clorotalonil (isofalotril) + clorotalonil (isofalotril)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	II II
		Bravonil 720		clorotalonil (isofalotril)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II II
		Bravonil 750 WP		clorotalonil (isofalotril)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WP - Pó Molhável	II II
		Brisa WG		clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WG - Granulado Dispersível	I II
		Buran		flutriafol (triazol)	Bra Defensivos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I II
		Cabrio Top		metiram (aliquilenobis(ditiocarbamato) + piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	III II
		Caramba 90		metconazol (triazol)	Basf S.A.	SL - Concentrado Solúvel	III II
		Celeiro		flutriafol (triazol) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	III III
		Cerconil SC		clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Cerconil WP		clorotalonil (isofalotril) + tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I II
		Cobre Atar BR		Oxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - Pó Molhável	IV III
		Cobre Atar WZ		Oxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda	WP - Pó Molhável	IV III
		Connet		piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II I
		Condor 200 SC		bromuconazol (triazol)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III II
		Constant		tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III II
		Cuprezob		mancozabe (aliquilenobis(ditiocarbamato) + oxifloreto de cobre (inorgânico)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	IV II
		Daconil WG		clorotalonil (isofalotril)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	I II

Continua...

Phaeolettaria griseola

Mancha angular

Tabela 53. Continuação...

Alvo	Nome Vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
	Dacostar WG			clorotalonil (isofalontriila)	Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária	WG - Granulado Dispersível	I II
	Dacostar 750			clorotalonil (isofalontriila)	Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária	WP - Pó Molhável	III III
	Decisor			flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II II
	Difenohelm			difenoconazol (triazol)	Helim do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I II
	Dithiane NT			mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Dow Agrosciences Industrial Ltda. - São Paulo	WP - Pó Molhável	I II
	Domark 100 EC			tetraconazol (triazol)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	EC - Concentrado Emulsionável	II II
	Elite			tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	II II
	Emerald 230 ME			tetraconazol (triazol)	Isagro Brasil Com. de Prod. Agroquím. Ltda.	ME - Micro Emulsão	III III
	Follicur 200 EC			tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III III
	Fortuna 800 WP			mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Allierbrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	I II III
	FOX			Protioconazol (Triazolinhione) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	I II
	Funginil			clorotalonil (isofalontriila)	Milenia Agrociências S.A. - Londrina	SC - Suspensão Concentrada	I II
	Graster			fanoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WG - Granulado Dispersível	I II
	Impact Plus			carbendazim (benzimidazol) + flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III III
	Impact 125 SC			flutriafol (triazol)	Chemimova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II II
	Isatalonil 500 SC			clorotalonil (isofalontriila)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	SC - Suspensão Concentrada	I II
	Junio			propiconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável	III III
	Manage 150			imibenconazol (triazol)	Arysta Lifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária	WP - Pó Molhável	II II
	Mancozeb Sipcam			mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	II II
	Manzate WG			mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WG - Granulado Dispersível	I II
	Manzate 800			mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	I II
	Merlin 400			hidróxido de fentina (organostânico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I II
	Midas BR			fanoxadona (oxazolidinadiona) + mancozebe (alquilenobis(ditocarbamato)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WG - Granulado Dispersível	I II
	Nativo			tebuconazol (triazol) + trifloxistrobina (estrobilurina)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	III III
	Opera Ultra			Piraclostrobina + metconazol	Bast S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	I III
	Orius 250 EC			tebuconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A. - Londrina	EC - Concentrado Emulsionável	III III

Continua...

Phaeoisariopsis griseola

Mancha-angular

Tabela 53. Continuação...

Nome vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic. 1 Amb. 2
Mancha-angular <i>Phaeoisariopsis griseola</i>		Prisma	difenoconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantill Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I
		Riza 200 EC	tebuconazol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I
		Rubric	epoxiconazol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II
		Score	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Simboll 125 SC	flutriafol (triazol)	Consagro Agroquímica Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III
		Systemic	tebuconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantill Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tasker	flutriafol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II
		Tatico	flutriafol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II
		Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	Nortox S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tebucanazole 200 EC	tebuconazol (triazol)	Dua Agro do Brasil - Comércio, Importação e Exportação de Insumos Agropecuários Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I
		DVA	tebuconazol (triazol)	Helm do Brasil Mercantill Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tebuhelm	tebuconazol (triazol)	United Phosphorus do Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tebuzol 200 EC	tebuconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tilt	propiconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tornado	flutriafol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II
		Triade	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Unizeb 800 WP	mancozebe (alquilonobis(ditiocarbamato))	United Phosphorus do Brasil Ltda.	WP - Pó Molhável	I
Vincitore WG	clorotalonil (isoflotalonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WG - Granulado Dispersível	II		
Virtue	epoxiconazol (triazol)	Bast S.A.	SC - Suspensão Concentrada	III		
Warrior	epoxiconazol (triazol)	Cheminova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II		
Podridão-de-Ascochyta <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>		Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iherabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV
		Cuprozeb	mancozebe (aliquilonobis(ditiocarbamato) + oxicloreto de cobre (inorgânico))	Sipcam Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	IV
		Meltifiofan	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III
		Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Dow Agrisciências Industrial LTDA. - São Paulo	SC - Suspensão Concentrada	IV
		Viper 700	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de))	Iherabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV
		Contact	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	IV
		Fortuna 800 WP	mancozebe (aliquilonobis(ditiocarbamato))	AllierBrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	III
		Garant	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	IV
		Garant BR	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	III
		Mancha-de-Phyllosticta <i>Phyllosticta</i>		Contact	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri
Fortuna 800 WP	mancozebe (aliquilonobis(ditiocarbamato))			AllierBrasil Agro LTDA.	WP - Pó Molhável	III
Mancha-de-Phyllosticta folhas Quiema-das-Phyllosticta		Garant	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	IV
		Garant BR	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A. - Barueri	WP - Pó Molhável	III

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Alvo	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
Nematóide das lesões <i>Pratylenchus</i>	Counter 150 G	terbufós (organofosforado)	Amvac do Brasil Representações Ltda.	GR - Granulado	I	II
Morte-branco; Podridão-de-Sclerotinia <i>Sclerotinia sclerotium</i>	Altima	fluzinam (fenilpiridinilamina)	Isk Biosciences do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	I
	Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	II
	Cerconil WP	clorotalonil (isoflotalonitril) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I	II
	Certeza	fluzinam (fenilpiridinilamina) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	FS - Suspensão Concentrada para tratamento de sementes	I	III
	Dithiobin 780 WP	mancozebe (aliquenobis(ditiocarbamato) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III	II
	Fegatex	cloro de benzalcônio (amônio quaternário)	PRTrade Tecnologia e Indústria Química e Farmacêutica Ltda.	SL - Concentrado Solúvel	III	III
	Frownicide 500 SC	fluzinam (fenilpiridinilamina)	Isk Biosciences do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	I
	Legacy	fluzinam (fenilpiridinilamina)	Isk Biosciences do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	II	II
	Metitiofan	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Sipcan Isagro Brasil S.A. - Uberaba	WP - Pó Molhável	III	III
	Quality	Trichoderma asperillum SF 04	Laboratório Farroupilha	WG - Grânulos dispersível	III	IV
	Rovral SC	iprodiona (dicarboximida)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	III	III
	Stalex 500	procimidona (dicarboximida)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	WP - Pó Molhável	II	II
	Sumilex 500 WP	procimidona (dicarboximida)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	WP - Pó Molhável	II	II
	Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Dow Agrosciences Industrial LTDA. - São Paulo	SC - Suspensão Concentrada	IV	III
	Viper 700	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV	III
Zignal	fluzinam (fenilpiridinilamina)	Chemnova Brasil Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	I	II	

Continua...

Tabela 53. Continuação...

Nome vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
Murcha-de Sclerotium	Sclerotium rolfsii	Cercobin 700 WP	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV
		Metiltiofan	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III
		Tiofanato Sanachem 500 SC	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Dow Agrosciences Industrial Ltda. São Paulo	SG - Suspensão Concentrada	IV
		Viper 700	tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	IV
		Alterne	tebuconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Amistar Top	azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SG - Suspensão Concentrada	III
		Amistar WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV
		Amistar 500 WG	azoxistrobina (estrobilurina)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	WG - Granulado Dispersível	IV
		Antracol 700 WP	propinebe (aliquilenobis(ditiocarbamato)	Bayer S.A.	WP - Pó Molhável	IV
		Auge	hidróxido de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	SG - Suspensão Concentrada	III
		Bumper	propiconazol (triazol)	Milenia Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Cabrio Top	metiram (aliquilenobis(ditiocarbamato) + piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	WG - Granulado Dispersível	III
		Caramba 90	metconazol (triazol)	Basf S.A.	SL - Concentrado Solúvel	III
		Cartap BR 500	Cloridrato de cartape (bistioicarbamato)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SP - Pó Solúvel	III
		Cerconil SC	clorotalonil (isofalantonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	SC - Suspensão Concentrada	III
		Cerconil WP	clorotalonil (isofalantonitrila) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	I
		Cobre Atar BR	Oxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	WP - Pó Molhável	IV
		Cobre Atar MZ	Oxido Cuproso (inorgânico)	Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	WP - Pó Molhável	IV
		Comet	piraclostrobina (estrobilurina)	Basf S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Condor 200 SC	bromuconazol (triazol)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III
Constant	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II		
Cuprogarb 500	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	WP - Pó Molhável	IV		
Cuprozeb	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV		
Dacobe WP	clorotalonil (isofalantonitrila) + oxicloreto de cobre (inorgânico)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	II		
Difenohelm	difenoconazol (triazol)	Helim do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	I		
Difere	oxicloreto de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	SG - Suspensão Concentrada	III		
Dithane NT	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato)	Dow Agrosciences Industrial LTDA	WP - Pó Molhável	I		
Dithiobin 780 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato) + tiofanato-metílico (benzimidazol (precursor de)	Iharabras S.A. Indústria Química	WP - Pó Molhável	III		

Continua...

Uromyces appendiculatus

Ferrugem

Tabela 53. Continuação...

Nome vulgar	Nome científico	Produto	Ingrediente ativo (Grupo químico)	Titular de registro	Formulação	Classificação Toxic.¹ Amb.²
		Domark 100 EC	tetraconazol (triazol)	Sipcam Isagro Brasil S.A	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Elite	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Folicur 200 EC	tebuconazol (triazol)	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Fortuna 800 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato) trifluorostrobina (estrobilurina) + trifloxistrobina (estrobilurina))	Allierbrasil Agro LTDA	WP - Pó Molhável	III
		FOX		Bayer S.A.	SG - Suspensão Concentrada	I
		Garra 450 WP	hidróxido de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	WP - Pó Molhável	II
		Isatamil 500 SC	clorotalonil (isoflotalonitrila)	Sipcam Isagro Brasil S.A	SG - Suspensão Concentrada	II
		Junio	propiconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Konazol 200 EC	tebuconazol (triazol)	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Mancozebe Sipcam	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III
		Mancozebe WG	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	II
		Manzate 800	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	II
		Mertin 400	hidróxido de fentina (organostânico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	SG - Suspensão Concentrada	II
		Midas BR	famoxadona (oxazolidinona) + mancozeb (aliquilenobis(ditiocarbamato) (estrobilurina) + trifloxistrobina (estrobilurina))	Du Pont do Brasil S.A.	WG - Granulado Dispersível	I
Ferrugem		Nativo	tebuconazol (triazol) + metconazol	Bayer S.A.	SG - Suspensão Concentrada	III
		Opera Ultra	Piraclostrobina + metconazol	Basf S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Orius 250 EC	tebuconazol (triazol)	Milena Agrociências S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Plantvax 750 WP	oxicarboxina (carboxanilida)	Chentura Indústria Química do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	III
		Prisma	difenoconazol (triazol)	Helim do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Rival 200 EC	tebuconazol (triazol)	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Score	difenoconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Sulficamp	enxofre (inorgânico)	Sipcam Isagro Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV
		Supera	hidróxido de cobre (inorgânico)	Oxiquímica Agrociência Ltda.	SG - Suspensão Concentrada	III
		Systemic	tebuconazol (triazol)	Helim do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tebuco Nortox	tebuconazol (triazol)	Nortox S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tebuhelm	tebuconazol (triazol)	Helim do Brasil Mercantil Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Tebuzol 200 EC	tebuconazol (triazol)	United Phosphorus do Brasil Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Thiobel 500	Cloridrato de cartape (bistioicarbamato)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	SP - Pó Solúvel	III
		Triade	propiconazol (triazol)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	EC - Concentrado Emulsionável	II
		Unizeb 800 WP	mancozebe (aliquilenobis(ditiocarbamato))	Bayer S.A.	EC - Concentrado Emulsionável	III
		Bion 500 WG	acibenzolar-S-metílico (benzotriazolol)	United Phosphorus do Brasil Ltda	WP - Pó Molhável	II
		Contact	hidróxido de cobre (inorgânico)	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda	WG - Granulado Dispersível	III
		Garant	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV
		Garant BR	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	IV
		Garant	hidróxido de cobre (inorgânico)	Du Pont do Brasil S.A.	WP - Pó Molhável	III
Xanthomonas axonopodis pv. phaseoli						II
Cestamento-bacteriano-comum						II

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

Manejo Integrado de Pragas

Várias espécies de artrópodes e moluscos estão associadas a cultura do feijoeiro, e podem causar reduções significativas no rendimento da cultura (Tabela 54). Dependendo da espécie da praga, da fase de desenvolvimento da cultura, da cultivar plantada e da época do plantio do feijoeiro, os danos causados por pragas podem chegar a 100%. Dentre as pragas encontradas nas lavouras de feijoeiro-comum 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.

Apesar do feijoeiro ser hospedeiro de várias espécies de pragas, em nível de campo observa-se que: 1) o ataque de algumas destas pragas 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, parasitoides 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 de praga. Dessa 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 pragas do feijoeiro.

Tabela 54. 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 do cartucho	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Lagarta da soja	<i>Anticarsia gemmatalis</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 linguiformis</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 linguiformis</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
Trips	<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>Etiella zinckenella</i> <i>Heliothis</i> spp.
Percevejos	<i>Neomegalotomus simplex</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>

Aspectos bioecológicos das principais pragas

Pragas das sementes, plântulas e raízes

As pragas de hábitos subterrâneos, por serem difíceis de controlar e pela escassez de informações quanto a biologia, comportamento e de suas interações com o meio ambiente, estão sendo consideradas pragas chaves dentro do sistema de produção de grãos, principalmente em plantio direto (PD). Como a técnica de PD dispensa o preparo do solo, perturbando o mínimo possível a estrutura física e biológica do solo e mantendo praticamente intacta a cobertura morta composta de resíduos de colheitas anteriores (palhada), tem favorecido o aparecimento de pragas subterrâneas (lesmas, larva das sementes, lagarta rosca, gorgulho do solo, larva alfinete, larva arame e corós). Lavouras plantadas após colheita da soja ou milho também têm sido danificadas pela lagarta do cartucho do milho e a lagarta da soja.

Larva das sementes

Delia pratura (Diptera: Anthomiidae)

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 plantio direto 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 (*Solanum tuberosum*), soja, milho, feijão, girassol e tremoço (*Lupinus albus*).

Descrição e biologia

Os adultos são semelhantes aos adultos da mosca doméstica, de coloração cinza e medem aproximadamente 5 mm de comprimento. As fêmeas ovipositam em média 300 ovos, no solo, próximo as 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, 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-amarelada 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. *D. pratura* é também vetora desta doença em batata e couve. Esta bactéria persiste nas larvas até o estágio do adulto, sendo transmitido pelas moscas através das posturas. As larvas podem também alimentar-se de raízes mais desenvolvidas. O dano das larvas 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 gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae)

Importância e distribuição

As lagartas cortadeiras podem causar maiores danos na fase de germinação e no início de desenvolvimento da planta. Após esta fase,

o feijoeiro tolera melhor os danos por lagartas. Lavouras de feijoeiro-comum plantadas após colheita da soja ou milho tem 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 as lagartas. A lagarta rosca prefere locais mais úmidos e tem aumentado em áreas sob plantio direto, ocorrendo na maioria das regiões produtoras de feijoeiro-comum.

Descrição e biologia

A. ipsilon: Os adultos são mariposas de coloração pardo-escura 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 a planta hospedeira. O período de incubação dos ovos é em média de cinco dias. As lagartas são de coloração variável, cinza-escura a marrom-escura 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 fase de pupa dura em torno de 15 dias.

S. 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 apresenta coloração mais uniforme e mais clara. As asas posteriores dos machos e fêmeas são de coloração clara, circuladas por linhas marrons. A fêmea coloca, em média, 1.500 ovos, em massas variando de 100 a 200 ovos. Os ovos são depositados em grupos, geralmente em duas camadas. A duração dos ovos 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.

A. gemmatalis: A mariposa possui coloração cinza, marrom ou bege e com 30 a 38 mm de envergadura. A fêmea deposita, em média, 1.000 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 ínstares, locomovem medindo palmos, semelhante as lagartas falsas-medideiras. A fase larval dura aproximadamente 12 a 15 dias e passa por seis ínstares larvais. A lagarta empupa no solo na profundidade de até 2 cm e após 9 a 10 dias emergem as mariposas.

Danos

As lagartas cortam as plântulas rente ao solo e podem consumir 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 feijoeiro-comum 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 voos 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 6 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 2 folhas.

Gorgulho do solo

Teratopactus nodicollis (Coleoptera: Curculionidae)

Importância e distribuição

Algumas lavouras de feijoeiro-comum 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 3 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 movimentos rápidos. 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 seis cm de profundidade do solo e, muitas são observadas próximas a 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 córtex 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, *Derocerus* 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 a 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. No sul do Brasil, o nabo-forrageiro (crucíferas) e leguminosas tem favorecido a proliferação das lesmas do gênero *Derocerus* spp. *Limax* spp. e *Phyllocaulis* spp.

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 a 27 °C. Em temperaturas mais elevadas, os ovos desenvolvem mais rapidamente. Em períodos de seca, os ovos podem demorar 6 meses para eclodirem. As lesmas jovens são parecidas com os adultos e ficam adultas em 2 a 5 meses. As lesmas vivem por 12-18

meses. Uma geração desenvolve-se em 8 semanas, podendo haver 2 gerações por ano. As lesmas tem 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 ervas daninhas e em áreas com cobertura morta em sistemas de plantio direto. Em hortaliças, o rejeito vegetal, originário do desbaste e raleamento nos canteiros, favorece a concentração de alta população deste molusco.

Danos

A maioria do dano ocorre nas bordas da cultura, 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 é aparente 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 a lagarta rosca. Plântulas inteiras podem ser consumidas e dano nas vagens pode ser observado.

Além de causar danos as plantas, as lesmas, em altos níveis populacionais, podem transmitir doenças. O nematoidenematóide *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 tem sido diagnosticada 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 de Pragas das Sementes, Plântulas e Raízes

A ocorrência de populações subterrâneas a 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 através da eliminação das plantas hospedeiras (daninhas, soja, milho, etc) no mínimo três semanas antes da semeadura. Isso diminuíra 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 do plantio do feijoeiro. Normalmente são efetuadas 15 amostras de solo (1 m largura x 1 m de comprimento x 5 cm de profundidade) em 100 ha. Se forem observadas mais de uma lagarta $> 1,5$ cm (elasma, rosca, lagarta do cartucho, corós ou gorgulho do solo) por m^2 , deve-se esperar que a maioria das lagartas empupem (normalmente 10 dias), fazer tratamento de sementes (Tabela 55) e aumentar o estande de plantas. Com essas medidas pode-se evitar que danos significativos ocorram na cultura.

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 pela lagarta elasma e os ataques normalmente ocorrem 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 parasitoides das lagartas, entretanto, a eficácia desses 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 (*M. anisopliae*, *B. bassiana*, *Paecilomyces farinosus*, *Aspergillus achraceous*), nematoides (*Neoaplectana carpocapsae*, *Heterorhabditis* sp.), parasitoides (*Microctonus* sp., *Tetrastichus haitiensis*, *Brachyufens osborni*, *Trichogrammatidae*) e predadores (aranhas, formigas subterrâneas e o ácaro *Blattisocius keegani*).

Para a larva das sementes (*D. 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 multiplicam e o controle fica 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, melão + cerveja). Em pequenas áreas, a eliminação das lesmas a noite, com uma estaca de madeira pontiaguda, pode diminuir significativamente a população, uma vez que elas saem a noite para 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 ervas 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 a base de metaldeído são eficientes no controle de lesmas, mas não devem ser aplicadas quando o solo estiver seco, porque nessa condição a lesma não sai para alimentar. 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 forem observadas 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 reduzem o estande de plantas é de 10% de plantas atacadas ou 2 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.

No caso dos corós recomenda-se o acompanhamento das áreas ano após ano, nas safras e entressafras, para conhecer o histórico da área, o que auxiliará na tomada de decisão sobre a necessidade do controle.

Pragas Desfolhadoras

Vaquinhas

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

Importância e distribuição

As vaquinhas, *D. speciosa* e *C. arcuata*, podem causar danos severos ao feijoeiro, em especial quando ocorrem altas populações no início de desenvolvimento da cultura. Ocorre na maioria das regiões produtoras de feijoeiro-comum e são os principais fatores responsáveis pelo baixo rendimento da cultura em toda a Amazônia.

Descrição e biologia

C. arcuata: O adulto é um besouro de coloração castanha, com manchas escuras no dorso e medem 5-6 mm de comprimento. A fêmea põe, em média, 1.200 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 9 dias.

D. speciosa: O adulto 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 desenvolvem em 6 a 8 dias e as larvas, semelhantes as de *C. arcuata*, também apresentam três instares em 9 a 14 dias. A pupa de coloração branco-leitosa desenvolve-se no solo em 6 a 8 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 tem 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 as 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 nos estado de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal e Paraná. A infestação da larva minadora normalmente esta limitada as folhas primárias devido a ação de inimigos naturais (parasitoides 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 parasitoides são eliminados.

Descrição e biologia

Os adultos medem cerca de 1-1,5 mm, sendo o macho menor e vivem por aproximadamente 6 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 2-3 dias nascem as larvas de coloração hialina e, após a primeira troca de pele, tornam-se amareladas. O estágio larval dura de 4 a 7 dias, passando por 3 instares. A pupa, de cor marrom clara a escura, desenvolve-se em

5 a 7 dias. A maioria das larvas transformam-se em pupas 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-enroladeira-das folhas

Omiodes indicata (Lepidoptera: Pyralidae) e *Urbanus proteus* (Lepidoptera: Hesperiiidae)

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 feijoeiro-comum nos estados de Goiás e São Paulo tem se observado desfolha total das plantas por esta lagarta. *U. proteus*, conhecida como lagarta cabeça de fósforo, pode causar prejuízo ao feijoeiro esporadicamente.

Descrição e biologia

O. indicata: Os adultos têm asas amareladas com estrias transversais escuras, medindo 20 mm de envergadura e podem viver por 6 dias. A mariposa oviposita, durante o seu período de vida, em média, 330 ovos na face inferior das folhas. Após 4 dias, nasce a lagarta de coloração verde que desenvolve em 11 dias. A pupa dura, em média, 5 dias. As lagartas raspam o parênquima foliar, rendilhando o folíolo que tornam-se secos. Enrolam as folhas atacadas com fios de seda, para se protegerem, onde pode ser observado no seu interior as lagartas e as fezes.

U. 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, as lagartas saem desta câmara para alimentarem. As lagartas são reconhecidas pelas três linhas longitudinais no dorso e pela grande capsula cefálica marrom-avermelhada.

Danos

As lagartas de *U. proteus* dobram as margens das folhas do feijoeiro reduzindo a área fotossintética. Devido a baixa capacidade reprodutiva esta lagarta raramente ocorre em populações capazes de causar danos ao feijoeiro. A lagarta enroladeira das folhas (*O. indicata*) raspa o parênquima foliar, rendilhando o folíolo que tornam-se secos. Nos últimos estágios larvais entrelaçam várias folhas, formando uma massa de folhas, que ficam parcialmente consumidas. Em ataques intensos reduzem a área foliar significativamente, deixando somente as nervuras.

Manejo das Pragas Desfolhadoras

Vários estudos tem 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 estabelecido 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 *B. bassiana* e *M. anisopliae* infectam naturalmente larvas e adultos de *D. speciosa* e *Cerotoma* sp. a campo.

O nível de controle para a larva minadora é de 1 a 2 larvas vivas por folha trifoliolada. Na amostragem da larva minadora não deve ser considerada 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 plantio, tem-se observado infestações pela mosca-minadora apenas nas folhas cotiledonares e em pouquíssimos folíolos de folhas definitivas, baixas, pois o índice de parasitismo de suas larvas por *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) chega a ser de 100%.

No caso da lagarta das folhas, o nível de controle é 30% de folhas atacadas antes da floração e 15% após a floração. Devido ao hábito de enrolar e unir várias folhas, ficam protegidas dos inseticidas, tornando o controle mais difícil.

Pragas Sugadoras e Raspadoras

Cigarrinha verde

Empoasca kraemerii (Homoptera: Cicadellidae)

Importância e distribuição

A cigarrinha verde ocorre na maioria das regiões produtoras de feijoeiro-comum 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 8-11 dias. As ninfas são de coloração esverdeada semelhantes aos adultos, não possuem asas e 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 do 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 da cigarrinha verde ocorrem no início do crescimento da planta ou durante o florescimento. Nestes casos, o inseto pode acarretar perdas acima de 60% em feijão.

Mosca-branca

Bemisia tabaci biótipos A e B (Homoptera: Aleyrodidae)

Importância e Distribuição

Entre as pragas que ocorrem no feijoeiro, a mosca branca *B. tabaci* biótipos A e B, causam enormes prejuízos, principalmente pela transmissão do Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro (VMDF), estando presentes na maioria das regiões produtoras de feijão. Estima-

se que um milhão de hectares plantados tradicionalmente com feijão são perdidos na América Latina, principalmente no verão, quando a população do vetor (*B. 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 10-11 gerações por ano na cultura do feijoeiro.

Danos

O dano direto, pela sucção da seiva da planta, não causa dano as 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 a cultivar plantada, a 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. 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 3 a 4 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*, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae)

Distribuição e importância

Várias espécies de tripes ocorrem na cultura do feijoeiro, havendo atualmente uma predominância para *T. 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

T. palmi : Os adultos com 1-1,2 mm de comprimento, apresentam coloração amarela-clara e dourada, sendo a fêmea maior que o macho. Os ovos branco-amarelado, 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.

C. brasiliensis: O adulto 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 5-6 dias. Larvas do primeiro instar desenvolve em 1-2 dias e o 2º. instar dura de 4-5 dias. As ninfas empupam no solo durante 2-3 dias.

T. tabaci : O adulto 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 5 dias. As ninfas tem coloração branca ou levemente amarelada e duram 5 dias. O período pupal é de 4 dias.

Danos

Os danos por espécies de tripes 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 tripes 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 tripes for alta.

Ácaro branco e rajado

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

Importância e Distribuição

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

Descrição e biologia

O ácaro branco encontra-se na página 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 6-7 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, *T. urticae*, tem sido observado no plantio de inverno, em áreas onde se plantou anteriormente o 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 8 dias.

Danos

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

Manejo das Pragas Raspadoras e Sugadoras

Devido a mosca branca ser transmissora do VMDF, não existe nível de controle estabelecido para esta praga e o seu manejo deve ser realizado de acordo com a época de plantio do feijoeiro. Em áreas com histórico de alta incidência do mosaico dourado e no plantio 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, 4-5 pulverizações são suficientes. O período que vai da germinação até o florescimento é a fase em que a planta é mais suscetível ao VMDF e, conseqüentemente, quando são observadas as maiores perdas na produção. Após o florescimento do feijoeiro, não há necessidade de fazer o controle da mosca branca, pois os danos causados pelo VMDF são pouco significativos, não justificando o controle do vetor. No plantio das “águas” (agosto a dezembro) e de “inverno” (maio a agosto), recomenda-se somente o tratamento de sementes, não havendo necessidade de pulverizações, pois a incidência da mosca-branca e do VMDF é menos intensa. Nessas épocas de plantio, 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 VMDF. A definição de épocas 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* tem sido observadas predando ninfas e adultos de *B. tabaci* em campos de feijoeiro-comum. A ocorrência de parasitismo em ninfas de *B. tabaci* por microhimenopteros, tem sido observados 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 parasitoides 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 parasitoides 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 tripes são maiores na fase de florescimento, pois pode ocorrer uma queda prematura dos botões florais devido a alimentação dos tripes nas flores. É importante amostrar os tripes 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 tripes nas flores. O nível de controle dos tripes é de 100 tripes nas folhas em um metro e de três tripes 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 matam somente as ninfas dos ácaros e deve-se repetir a pulverização com acaricida 3-4 dias após a primeira pulverização.

Pragas das Hastes e Axilas

Broca das axilas

Epinotia aporema (Lepidoptera: Olethreutidae)

Importância e Distribuição

A broca das axilas, *E. 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 4-7 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 a 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, forma uma galeria descendente, onde fica abrigada. Une 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 dano 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 a 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, tem o corpo cilíndrico levemente curvado, de coloração branco-amarelada e com a cabeça castanho-escuro. 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 instares, que duram aproximadamente 44 dias, na planta, as larvas descem ao solo, ainda no 5º instar, para hibernar em câmaras que são construídas a 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 a 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 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 vôo. 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 cm) 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

Percevejos dos grãos

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

Importância e Distribuição

A espécie *N. parvus* tem aumentado significativamente em lavouras de feijoeiro-comum, com ocorrência em São Paulo, Minas Gerais e

Goiás. Infestações de percevejos comuns à lavoura de soja, como o *N. viridula*, *P. guildini* e *E. heros* vem aumentando de intensidade a cada ano na cultura do feijão.

Descrição e biologia

N. parvus: O adulto apresenta coloração marrom clara e mede de 10-11 mm. 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 instar.

N. viridula: O adulto é verde, 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 instar, as ninfas alimentam-se dos grãos, com intensidade crescente até o 5º instar. O período de ninfa dura entre 20-25 dias.

E. heros: É um percevejo marrom-escuro, com dois prolongamentos laterais do pronoto em forma de espinho. Os ovos, em 5-8 por massa, são colocados nas vagens e folhas do feijoeiro.

P. guildini: O adulto é um percevejo pequeno de aproximadamente 10 mm, coloração verde, com uma listra transversal marrom avermelhada na parte dorsal do tórax, próxima da cabeça. A fêmea oviposita os ovos pretos normalmente nas vagens, em número de 10 a 20 por postura. As ninfas do 3º ao 5º instar 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 a classificação comercial do produto. No Rio Grande do Sul, as perdas causadas a produção por infestações naturais de *N. viridula*, foram avaliados em cerca de 30% e, ainda, reduziu o poder germinativo das sementes. As perdas causadas por *P. guildini* são inferiores, atingindo 8,5 a 16% para populações de 2 e 4 percevejos por três plantas, respectivamente.

Lagarta das vagens

Maruca vitrata (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 feijoeiro-comum nas regiões do Sul e Centro-Oeste do Brasil.

Descrição e biologia

M. vitrata: 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 instares 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.

E. zinchenella: O adulto é uma mariposa com cerca de dois 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.

T. 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 favorece a entrada de saprófitas e deprecia o produto final pela presença de excrementos e grãos danificados.

Manejo de pragas das vagens

O nível de controle para a lagarta das vagens é de 20 vagens atacadas em 2 m de linha. Para os percevejos é de dois percevejos/batida de pano e de cinco percevejos em cinco passadas de rede entomológica para o percevejo manchador de grão, *N. parvus*.

Pragas dos Grãos Armazenados

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. *Z. subfasciatus* ocorre nas regiões mais quentes dos trópicos enquanto que, o *A. 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 as sementes e o *A. obtectus* coloca os ovos soltos entre os grãos. Além disso, *A. obtectus* pode iniciar o ataque antes da colheita do feijoeiro-comum, 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 5-7 dias, a larva em 14-16 dias e a pupa em 6-7 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 um fina camada do tegumento da semente. O adulto emerge pelo orifício e normalmente não se alimentam mas podem 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 as galerias feitas pelas larvas, destruindo os cotilédones, reduzindo o peso da semente e favorecendo a entrada de micro-organismos 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 a presença de insetos, ovos e excrementos.

Manejo de carunchos

No controle a esses coleópteros são utilizados produtos químicos. O uso de areia, pimenta do reino, óleos vegetais, gordura animal, argila, sílica, 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. Alternativas como aplicação de irradiação e ultra-som são economicamente inviáveis.

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, tetracloro de carbono.

Amostragem das Pragas e Níveis de Controle

Para que o manejo integrado das pragas possa ser efetuado com eficiência é imprescindível o conhecimento das pragas do feijoeiro, 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, estaremos dando um passo fundamental em direção à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola. Com a utilização dessa tecnologia, tem-se reduzido, em média, 60% a aplicação de inseticidas, com uma economia de 78% no custo de controle.

Amostragem das pragas e dos inimigos naturais

Os materiais necessários para amostragem das pragas do feijoeiro e os inimigos naturais são: pano branco de batida (1,0 x 0,5 m

com suportes laterais); metro; rede entomológica para captura de insetos voadores (percevejos); placa branca para amostragem de tripes (50 x 40 cm); lupa de bolso de 20x; prancheta; ficha de amostragem.

As amostragens das pragas do feijoeiro e seus inimigos naturais devem ser realizadas semanalmente em diversos pontos da lavoura. Em lavouras de até 5 ha devem ser realizadas quatro amostragens. Em lavouras de até 10 ha, efetuam-se seis amostragens. Em lavouras de até 30 ha deve-se amostrar oito pontos e, nas de até 100 ha, recomenda-se amostrar dez pontos. O caminhamento 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 3-4 dias e amostrar novamente o campo. Nesse caso, é possível que os inimigos naturais sozinhos mantenham a população da praga abaixo do nível de controle.

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

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

1. pragas de solo: anotar o número de plantas mortas;
2. vaquinhas, mosca branca, cigarrinha-verde e inimigos naturais: amostrar as folhas na parte superior e inferior para estes insetos;
3. 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:

1. desfolha: amostragem visual do nível de desfolha em área de raio igual a 5 m, centrada no ponto de amostragem;
2. 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;
3. tripes: bater as plantas presentes em 1 m de linha em placa branca/ponto de amostragem;
4. lesmas: em locais de ataques de lesmas, contar as lesmas em 1 m²/ponto de amostragem.

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

Após o estágio de 3-4 folhas trifolioladas, as amostragens devem ser realizadas com o pano de batida branco, com 1 m de comprimento por 0,5 m de largura, com um suporte de cada lado. O pano deve ser inserido cuidadosamente entre duas fileiras de plantas, 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 a presença de lagartas;
5. Passar por cinco vezes a rede entomológica sobre as plantas do feijoeiro para amostragem do percevejo manchador do grãos, *N. parvus*.
6. próximo à área amostrada, amostrar visualmente os tripes nas flores, coletando 25 flores/ponto de amostragem.

Registro dos resultados da amostragem

Os resultados das amostragens devem ser anotados nas fichas de amostragem para as pragas e inimigos naturais (Figura 8).

Tomada de decisão

Para saber qual o momento adequado para efetuar o controle com inseticidas é necessário consultar o Tabela 55, que mostra os níveis de controle para as principais pragas do feijoeiro. Para facilitar a consulta a campo, estes níveis estão inseridos na última coluna da ficha de amostragem para as pragas (Figura 8). 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 56).

Tabela 55. Principais pragas do feijoeiro, descrição, danos, sintomas de ataque nível de ação e medidas de controle.

Nome comum (nome científico)	Descrição	Danos e sintomas do ataque	Medidas de controle
Lagarta-elasma (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	Lagarta verde-azulada (até 15 mm) com cabeça marrom e com movimentos ágeis	Galerias ascendentes no interior do xilema, iniciadas no caule, próximo à superfície do solo; amarelamento, murcha e morte das plantas	Aumento da densidade de plantas em regiões de alta incidência da praga e tratamento de sementes com inseticidas; pulverizações dirigidas à base da planta quando o dano for de 2 plantas/murchas/2m de linha
Lagarta-rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Lagarta cinza-escura a marrom-escura (até 50 mm) de hábito noturno	Corte das plântulas rente ao solo e consumo de sementes	Pulverização com inseticidas dirigidas à base da planta quando o dano for de 2 plantas cortadas/2m de linha
Vaquinhas (a. <i>Diabrotica speciosa</i> b. <i>Ceratomya arcuata</i>)	a. Besouro (6 mm) verde com manchas amarelas b. Besouro (5-6 mm) castanho com manchas escuras Adultos verdes (3 mm); formas jovens (ninfas) menores, de coloração verde-clara, locomovem-se lateralmente; adultos e ninfas vivem na página inferior das folhas	Os adultos se alimentam das folhas e podem provocar diminuição da produção se o ataque for intenso	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 20 besouros/2m de linha ou 30% de desfolha antes da floração ou 15% de desfolha após a floração
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemer</i>)	Inseto branco (0,9 mm) com dois pares de asas membranosas recobertas com substância cerosa; ovos e ninfas na face inferior das folhas	Sucção de seiva; "enfazamento" da planta, que fica com folíolos enrolados para baixo ou arqueados; amarelamento e secamento das folhas	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 40 ninfas/2 m de linha ou 2 ninfas/folha em 100 folhas examinadas/há
Mosca-branca (<i>Bemisia tabaci</i>)	Inseto branco (0,9 mm) com dois pares de asas membranosas recobertas com substância cerosa; ovos e ninfas na face inferior das folhas	Sucção de seiva e transmissão do vírus do mosaico-floreado; folhas com coloração amarelada intensa, enrolamento de folhas jovens, redução do porte das plantas, vagens deformadas, sementes descoloridas e de peso reduzido	Tratamento de sementes; no "feijão-da-seca", em áreas com alta incidência do mosaico-floreado, havendo a presença do inseto, realizar pulverizações com inseticidas
Mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Mosca preta (1 mm) com duas pontuações amarelas no dorso; larvas no interior de galerias nas folhas Adulto amarelo-claro (1-1,2 mm)	Galerias formadas pelas larvas entre a epiderme superior e inferior das folhas; murcha e queda prematura de folhas	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 1-2 larvas vivas/folha trifoliolada
Trips (<i>Trips palm</i>)	Inseto com asas franjadas; ninfas sem asas e de coloração amarela; ambos vivem na face inferior das folhas	prateados na face inferior; necrose dos tecidos mortos; atrofiamento de brotos e botões foliares e queda prematura de botões e vagens	Pulverização com inseticidas quando a população atingir 100 trips/im ou 3 trips/folha

Continua...

Tabela 55. Continuação...

Nome comum (nome científico)	Descrição	Danos e sintomas do ataque	Medidas de controle
Lagarta-enroladeira/lagarta-das-folhas (<i>Omiodes indicata</i>)	Adultos de coloração amarelada com três estrias transversais no corpo; lagarta amarela a verde-clara (até 19 mm); pupa nas folhas enroladas pelo inseto	Desfolha	Pulverização com inseticidas quando a desfolha atingir 30% antes da floração ou 15% após a floração
Lagarta cabeça-de-fósforo (<i>Urbanus proteus</i>)	Lagarta verde-escura com estria dorsal marrom e estrias laterais amareladas, cabeça escura proeminente	Desfolha	Pulverização com inseticidas quando a desfolha atingir 30% antes da floração ou 15% após a floração
Ácaro-branco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	Ácaro (0,17 mm) de cor branca a verde-clara; vive na página inferior das folhas e não produz teias	Sucção do conteúdo celular das folhas; folhas dos ponteiros verde-escuros brilhantes e com as bordas enroladas; face inferior da folhas bronzeadas, folhas ressecadas e quebradiças; vagens prateadas, bronzeadas e retorcidas	Pulverização com acaricidas quando a população atingir 6 plantas com sintomas de ataque e presença do ácaro em 2m de linha
Ácaro-rajado (<i>Tetranychus urticae</i>)	Ácaro (0,3 mm) com duas manchas verde-escuras no dorso; vive na página inferior das folhas e produz teias	Sucção do conteúdo celular das folhas; manchas inicialmente amareladas e posteriormente avermelhadas nas folhas	Pulverização com acaricidas quando a população atingir 6 plantas com sintomas de ataque e presença do ácaro em 2m de linha
Lagarta-das-vagens (a. <i>Maruca vitrata</i> b. <i>Thecla jebus</i> c. <i>Etiella zinckenella</i>)	a.Lagarta parda com manchas escuras e cabeça preta b.Lagarta verde (até 20 mm) no interior das vagens c.Lagarta verde-clara a rosada (até 20 mm) com cabeça escura	Destruição dos pedúnculos, flores e vagens e dos grãos ainda em formação	Pulverização com inseticidas quando o número de vagens atacadas for de 20/2m de linha

Tabela 56. Inseticidas e acaricidas registrados para a cultura do feijoeiro^{1, 2}.

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
Acéfato	Orthene 750 BR	Sementes	Organofosforado	200 – 500 g/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
	Orthene 750 BR	Sementes		1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico		
Beta-ciflutrina	Bulldock 125 SC			50 mL/ha			
	Ducat			100 mL/100 L água			
	Full		Piretróide	100 mL/ha	Contato e ingestão	II	14
	Turbo			100 mL/ha			
Bifentrina	Brigade 25 CE			200 – 250 mL/ha			
	Talstar 100 EC		Piretróide	50 mL/ha	Contato e ingestão	II III	20
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemer</i>)	Diaturan 50			20,0 kg/ha			
	Furadan 50 GR		Metilcarbamato de benzoturanila	20,0 kg/ha	Sistêmico	I	75
	Furadan 350 SC			2,0 – 3,0 L/ha			
	Furadan 350 TS			1,0 – 1,50 L/100 kg sem.			
Carbosulfano	Marzinc 250 DS		Metilcarbamato de benzoturanila	1,5 – 2,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico	II	2
Ciflutrina	Baytroid EC		Piretróide	200 mL/ha	Contato e ingestão	III	14
	Catcher 480 EC						
Clorpirifós	Clorpirifós Fersol 480 EC					I	
	Lorsban 480 BR		Organofosforado	800 mL/ha	Contato e ingestão	II	25
	Nufos 480 EC					I	
Clotianidina	Poncho		Neonicotinóide	170 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)	
Cigarrinha-verde (<i>Empoasca kraemen</i>)	Deltametrina + triazofós	Deltaphos EC	Piretróide + organofosforado	350 – 500 mL/ha	Contato e ingestão	I	16	
	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretróide	400 mL/ha	Contato	I	14	
	Etofenproxi	Safety	Éter difenílico	500 mL/ha	Contato	III	3	
		Trebon 100 SC		300 – 600 mL/ha	Contato e ingestão			
		Danimen 300 C						
		Fenpropratrina	Meothrin 30	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato e ingestão	I	14
			Sumirody 30					
		Evidence 700 WG		150 g/ha		I	21	
		Gaúcho		200 g/100 kg sem.		IV		
		Gaúcho FS		250 mL/100 kg sem.		III		
	Gaúcho 600 A		250 mL/100 kg sem.					
	Imidacloprido	Nufarm	Neonicotinóide	130 g/ha	Sistêmico			
		Kohinor 200 SC		500 mL/ha				
		Nuprid 700 WG		130 g/ha				
	Provado			500 mL/ha		III	21	
	Provado 200 SC			500 mL/ha				
	Rotaprid 350 SC			280 mL/ha				
	Warrant			150 g/ha		IV		
Malatona	Malathion Prentiss		Organofosforado	1,2 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3	
	Dinafós							
	Glent			500 mL/ha		II		
	Hanidop 600							
	Metafós							
Metamidofós	Metamidofós Fersol 600		Organofosforado	0,5 – 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21	
	Metasip							
	Quasar			500 mL/ha		II		
	Stron			0,5 – 1,0 L/ha		I		
	Tamaron BR			500 mL/ha		II		

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
Cigarrinha-ver-de (<i>Empoasca kraemer</i>)	Paração-metifla	Mentox 600 EC		270 mL/ha	Contato e ingestão	II	
		Nitrosil 600 CE	Organofosforado	450 mL/ha	Contato	I	15
		Paracap 450 CS		500 – 700 mL/ha	Contato e ingestão	III	
Lagarta elasmô (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	Piridatifentiona	Ofumax 400 EC	Organofosforado	1,25 L/ha		III	15
	Terbufós	Counter 150 G	Organofosforado	13,0 kg/ha	Sistêmico	I	
	Tiametoxam	Actara 250 WG	Neonicotinoíde	100 – 200 g/ha		III	14
		Cruiser 700 WS		100 – 200 g/100 kg sem.	Sistêmico	III	
Lagarta rosca (<i>Agravis ipsilon</i>)	Acetato	Orthene 750 BR (para sem.)	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico	IV	
	Tiodicarbe	Saddler 350 SC	Metilcarbamato de oxima	1,50 L/100 kg sem.	Sistêmico	I	
		Tiodicarbe 350 SC					
Falsa medideira (<i>Pseudoplusia includens</i>)	Acetato	Orthene 750 BR (para sem.)	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	
	Deltametrina	Decis 25 EC	Pretróide	120 – 160 mL/ha		III	16
		Dominador		60 – 80 mL/ha	Contato e ingestão	IV	
Lagarta da soja (<i>Anicarsia gemmatilis</i>)	Novaluro	Galaxy 100 EC	Benzoiluréia	100 – 150 mL/ha	Contato e ingestão	IV	21
	Malationa	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Novaluro	Galaxy 100 EC		100 – 150 mL/ha	Contato e ingestão	IV	21
Tripos (<i>Caliothrips brasiliensis</i>)	Acetato	Orthene 750 BR	Benzoiluréia	1,0 kg/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
	Carbofurano	Furadan 350 TS	Metilcarbamato de benzotriazina	1,0 – 1,5 L/100 kg sem	Sistêmico	I	
	Clorfenapir	Pirate	Pirazol	0,5 a 0,75 l/ha	Contato e ingestão	III	II
Lagarta do milho (<i>Plutella maculipennis</i>)	Clotianidina	Poncho	Neonicotinoíde	250 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	
	Malationa	Malathion 500 CE Sultox	Organofosforado	1,0 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Metamidofós	Metafós	Organofosforado	0,5 – 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21
Paração-metifla	Mentox 600 EC	Organofosforado	300 mL/ha	Contato e ingestão	II	15	

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)	
Tripses (<i>Caliothrips phaseol</i>)	Carbaril	Sevin 480 SC	Metilcarbamato de naitila	220 mL/100 L água	Contato e ingestão	III	3	
	Metamidofós	Hamidop 600		0,5 – 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21	
		Metatós		1,0 L/ha				
		Metasip		0,5 – 1,0 L/ha				
		Tamaron BR						
	Carbofurano	Diaturan 50		Metilcarbamato	20,0 kg/ha	Sistêmico	I	75
		Furadan 50 GR		de benzofo-	20,0 kg/ha			
		Furadan 350 SC		ranila	2,0 – 3,0 L/ha			
		Furadan 350 TS			1,0 – 1,5 L/100 kg sem.			
	Esfenvalerato	Sumidan 25 CE		Piretróide	400 mL/ha	Contato	I	14
Imidacloprido	Gaucho FS				Sistêmico	III	-	
	Gaucho 600 A		Neonicotinóide	250 mL/100 kg sem.				
	Imidacloprid 600 FS							
Tripses (<i>Thrips tabaci</i>)	Malatona	Malathion Prentiss	Organofosfo-	1,2 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3	
		Malathion 500 CE Sultox		1,0 – 2,0 L/ha				
		Hamidop		0,5 – 1,0 L/ha				
	Metamidofós	Metatós		Organofosfo-	1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21
		Metasip		rado	0,5 – 1,0 L/ha			
Paratona-metilica	Tamaron BR			0,5 – 1,0 L/ha	Contato e ingestão	II	15	
	Mentox 600 EC		Organofosforado	250 mL/ha				
	Counter 150 G		Organofosforado	13,0 kg/ha				
	Futur 300							
Tiodicarbe	Saddler 350 SC		Metilcarbamato	1,5 L/100 kg sem.	Sistêmico	I	-	
	Semevin 350		de oxima					
	Tiodicarbe 350 SC							

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i>	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	200 – 500 mL/ha 1,0 kg/100 kg de sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
	Acetamiprído	Mospilan Saurus Bulldock 125 SC	Neonicotinóide	0,25 – 0,3 kg/ha 50 mL/ha 100 mL/100 L água 100 mL/ha	Sistêmico Contato e ingestão	III II	7 14
	Beta-ciflutrina + imidacloprído	Ducac Full Turbo Connect	Piretróide	0,75 – 1,0 L/ha	Sistêmico	II	21
	Bifentrina	Brigade 25 CE Talstar 100 EC	Piretróide	200 – 250 mL/ha 0,5 L/ha	Contato e ingestão	II III	20
	Buprofezina	Applaud 250	Tiadiazinona	1,0 kg/ha	Contato	IV	21
	Carbofurano	Diaturan 50 Furadan 50 GR Furadan 350 TS	Metilcarbamato de benzofur- anila	30,0 – 40,0 kg/ha 2,0 L/100 kg sem	Sistêmico	I	75
	Carbosulfano	Marshal 200 SC	Metilcarbamato de benzofuranila	600 mL/ha	Sistêmico	II	22
	Clorfenapir	Prate	Análogo de pirazol	1,0 L/ha	Contato e ingestão	III	14
	Clorpirrifós	Catcher 480 EC	Organofosfo- rado	1,0 – 1,25 L/ha	Contato e ingestão	I II I	25
		Curinga		1,0 L/ha			
Lorsban 480 BR Nufos 480 EC		0,8 – 1,0 L/ha 1,0 – 1,25 L/ha					
Clotianidina	Poncho	Neonicotinóide	250 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	-	
Deltametrina	Keshet 25 EC	Piretróide	300 mL/ha	Contato e ingestão	I	16	
Deltametrina + triazofós	Deltaphos EC	Piretróide + organofosforado	0,75 – 1,0 L/ha	Contato e ingestão	I	16	
Esfenvalerato	Sumidan 25 EC	Piretróide	400 mL/ha	Contato	I	14	
Espromesi- feno	Oberon 240 SC	Cetoenol	500 – 600 mL/ha	Contato e ingestão	III	21	

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
	Etofenproxi	Trebon 100 SC	Éter difenílico	0,9 – 1,2 L/ha	Contato e ingestão	III	3
		Danimen 300 CE					
	Fenpropratrina	Meothrin 300	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato e ingestão	I	14
		Sumirody 300					
		Evidence 700 WG		250 g/ha		IV	21
		Gaúcho		200 g/100 kg sem.			
		Gaúcho FS					
		Gaúcho 600 A		250 mL/100 kg sem.			
		Imidacloprid 600 FS					
		Imidacloprid Nufarm		250 g/ha			
Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i>	Imidacloprido	Kohinor 200 SC	Neonicotinoíde	350 – 500 mL/ha	Sistêmico	III	21
		Nuprid 700 WG		250 g/ha			
		Provado 200 SC		350 – 500 mL/ha			
		Rotaprid 350 SC		200 L/ha			
		Saluzi 600 FS		250 mL/100 kg sem.			
		Warrant				IV	
		Warrant 700 WG		250 g/ha		III	21
		Karate Zeon 50 SC	Piretróide	600 mL/ha	Contato e ingestão	III	15
	Lambda-cialotrina	Malathion 500 CE Sultox	Organofosforado	1,0 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Malationa	Dinafós				III	
Metamido-fós		Glent				II	
		Hamidop 600					
		Metamido-fós Fersol 600				I	21
		Metasip	Organofosforado	0,5 – 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	
		Quasar				I	
		Stron				II	
Piridafentiona	Tamaron BR						
	Ofunack 400 EC	Organofosforado	1,5 L/ha	Sistêmico	III	15	

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i>	Piriproxifem	Cordial 100 Epiangle 100 Tiger 100 EC	Éter piridiloxi- propílico	0,25 L/ha	Contato e translaminar	I	14
	Profenotós Terbufós	Curacron 500 Counter 150 G Cruiser 350 FS	Organofosforado Organofosforado	600 – 800 mL/ha 10,0 kg/ha 200–300 mL/100 kg de sem.	Contato, ingestão Sistêmico	III	14
	Tiametoxam	Cruiser 700 WS Actara 250 WG	Neonicotinóide	150–200 g/100 kg de sem 100 – 200 g/ha	Sistêmico	III	14
	Acefato	Orthene 750 BR Orthene 750 BR (para sem.) Bulldock 125 SC	Organofosforado	0,5 – 1,0 kg/ha 1,0 kg/100 kg sem. 500 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
Beta-ciflutrina	Turbo Full Ducat	Piretróide	100 mL/ha 100 mL/100 L água	Contato e ingestão	II	14	
Beta-ciflutrina +imidacloprido	Connect	Piretróide + neonicotinóide	0,75 – 1,00 L/ha	Sistêmico	II	21	
Carbaryl	Sevin 480 SC	Metilcarbamato de naftila	220 mL/100 L água	Contato e ingestão	III	3	
Carbosulfano	Marzinc 250 DS	Metilcarbamato de benzotriamila	1,5 – 2,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico	II	2	
Clorfenapir	Pirate	Pirazol	0,5 – 0,75 L /ha	Contato e ingestão	III	14	
Clofianidina	Poncho	Neonicotinóide	170 mL/100 kg sem.	Sistêmico	III	·	
Esfenvalerato	Sumidan 25 CE	Piretróide	400 mL/ha	Contato	I	14	
Etofenproxi	Trebon 100 SC	Éter difinílico	300 mL/ha	Contato, ingestão	III	3	
Fipronil	Standak Gaucho	Pirazol	0,2 L/100 kg sem.	Contato e ingestão	III	II	
Imidacloprido	Gaucho FS		200 g/100 kg sem.			IV	·
	Gaucho 600 A					III	·
	Evidence 700 WG		Neonicotinóide		Sistêmico	IV	21
	Warrant Warrant 700 WG			150 g/ha		III	

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)	
Vaquinhas (<i>Diatraea speciosa</i> , <i>Ceratomyxa arcuata</i>)	Lambda-cialotrina	Karate Zeon 50 CS	Piretróide	150 – 200 mL/ha	Contato e ingestão	III	15	
	Malathion	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3	
	Metamidofós	Hamidop 600					II	
		Metamidofós Fersol 600			0,5 – 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21
		Metasip	Organofosforado		500 mL/ha		II	
		Stron			0,5 – 1,0 L/ha		II	
	Paratona-metilica	Folisuper 600 BR			450 – 670 mL/ha		I	7 – 15
		Mentox 600 EC		Organofosforado	670 mL/ha	Contato e ingestão	II	15
		Nitrosil 600 CE					III	
		Paracap 450 CS			500 – 700 mL/ha			
Terbufós	Counter 150 G	Organofosforado	10,0 kg/ha	Sistêmico	I	.		
Tiametoxam	Cruiser 350 FS			200 – 300 mL/100 kg sem.				
	Cruiser 700 WS		Neonicotinoide	150 – 200 g/ha	Sistêmico	III	14	
Tiametoxam + lambda-cialotrina	Engeo Pleno		Neonicotinoide	100 – 200 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	III	15	
Lagarta-enroladeira-tas-toldas (<i>Heliothis virescens</i>) = <i>Umiodes indicata</i>)	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	0,5 – 1,0 kg/ha	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14	
	Clorantpril + Lambda-cialotrina	Ampligo	Antranilamida + Piretróide	100-200 mL/ha			15	
Mansoso (<i>Chalcodermus bimaculatus</i>)	Acefato	Orthene 750 BR	Organofosforado	0,5 – 1,0 kg/ha	Sistêmico	IV	14	
	Metamidofós	Cefanol		100 g/100 L de água	Sistêmico, contato e ingestão	III		
	Paratona-metilica	Stron	Organofosforado	500 – 650 mL/ha	Sistêmico, contato e ingestão	I	21	
		Mentox 600 EC			650 mL/ha		II	15
	Paracap 450 CS		Organofosforado	500 – 700 mL/ha	Contato e ingestão	III		

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
Pulgão (<i>Aphis craccivora</i>)	Acefato	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	-
	Ciotianidina	Poncho	Neonicotinóide		Sistêmico	III	-
	Imidacloprido	Gaucho FS Gaucho 600 A	Neonicotinóide	250 mL/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV III	-
Pulgão (<i>Smyrnithuroides betae</i>)	Acefato	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg sem.	Sistêmico, contato e ingestão	IV	-
	Carbofurano	Furadan 350 TS	Metilcarbamato de benzotriazolinil	1,0 – 1,5 L/100 kg sem.	Sistêmico	I	-
Pulgão (<i>Aphis rumicis</i>)	Malationa	Malathion Prentiss	Organofosforado	1,2 – 2,0 L/ha	Contato e ingestão	III	3
	Metamidofós	Metasip	Organofosforado	0,5 - 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21
		Abamectin DVA 18 EC Abamectin Nortoxa Kraft 36 CE Superus Vertimec 18 CE		300 – 600 mL/ha 500 – 750 mL/ha 250 – 500 mL/100 L água 300 – 600 mL/ha	Contato e ingestão	I III I III	14
Mosca-minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)	Acefato	Orthene 750 BR para sementes	Organofosforado	1,0 kg/100 kg de sementes	Sistêmico, contato e ingestão	IV	14
	Carbofurano	Diaturan 50	Organofosforado	20,0 kg/ha	Sistêmico	I	75
	Cloridrato de cartape	Cartap BR 500 Thiobel 500	Bis (Tiocarbamato)	170 g/100 L de água	Sistêmico	III	14
	Ciromazina	Trigard 750 PM	Triazinamina	100 g/ha	Sistêmico e ingestão	IV	21
	Espinosade	Tracer	Espinosinas	175 – 200 mL/ha	Não sistêmico	IV	3
Piridatifentiona	Triazofós	Hostathion 400 BR	Organofosforado	1,0 L/ha	Contato e ingestão	II	14
		Oflunack 400 EC	Organofosforado	1,5 L/ha		III	15
		Abamectin DVA 18 EC Superus Vertimec 18 CE	Avermectina	300 – 600 mL/ha	Contato e ingestão	I III	14

Continua...

Tabela 56. Continuação...

Praga	Produto técnico	Marca comercial	Grupo químico	Dose	Modo de ação	Classe Toxicológica ³	Carência (dias)
	Azociotina	Caligur	Organostânico	500 mL/ha	Contato	II	14
	Enxofre	Cover DF Kumulus DF Kumulus DF-AG Sulficamp	Inorgânico	300 g/ 100 L água 600 g/ 100 L água	Contato	IV	-
Ácaro branco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>)	Espirimesifeno	Oberon 240 SC	Cetoenol	500 – 600 mL/ha	Contato e ingestão	III	21
	Pridaftentiona	Ofunack 400 EC	Organofosforado	1,5 L/ha	-	III	15
	Profenofós	Curacron 500	Organofosforado	750 mL/ha	Contato e ingestão	III	14
	Triazofós	Hostathion 400 BR	Organofosforado	0,8 – 1,0 L/ha	Contato e ingestão	II	14
		Clorpirifós Fersol 480 EC				I	
Broca-das-vagens (<i>Etiella zinckenella</i>)	Clorpirifós	Lorsban 480 BR Vexter	Organofosforado	1,25 L/ha	Contato e ingestão	II	25
Ácaro-vermelho (<i>Tetranychus lutei</i>)	Enxofre Quinometo-nato	Sulficamp Morestan BR	Inorgânico Quinoxalina	600 g/100 L água 400 – 600 g/ha	Contato	IV III	- 14
Ácaro-rajado (<i>Tetranychus urticae</i>)	Enxofre	Microsulfan 800 PM	Inorgânico	4,0 kg/ha	Contato	IV	-
	Fenpropratrina	Meothrin 300 Sumirody 300	Piretróide	0,1-0,2 L/ha	Contato e ingestão	I	14
	Metamidofós	Hamidop Tamaron BR	Organofosforado	0,5 – 1,0 L/ha	Sistêmico, contato e ingestão	II	21
Lagarta-das-vagens (<i>Mimodesus lebus</i>)	Clorpirifós	Lorsban 480 BR Vexter	Organofosforado	1,25 L/ha	Contato e ingestão	II	25
Tamanduá da soja (<i>Sternocilus subsignatus</i>)	Fipronil	Amulet Belure Standak Violin TS	Pirazol	200 mL/100 kg sem	Contato e ingestão	III	-

¹Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: < http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons >.
²A omissão de princípios ativos ou de produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que registrados no MAPA e cadastrados no órgão competente do Estado (Defesa Vegetal) para o feijoeiro.
³I-Extremamente tóxico; II-Altamente tóxico; III-Medianamente tóxico; IV- Pouco tóxico.

Colheita

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

A colheita pode ser manual, semi-mecanizada ou mecanizada.

- a. **Manual:** faz-se o arranquio das plantas inteiras, quando os grãos estiverem com teor de água de 18%, dispendo-se os molhos ou os maços no campo, com as raízes voltadas para cima, até que os grãos estejam com cerca de 14% de umidade. Os molhos são então recolhidos para os terreiros e dispostos em camadas de 30 a 50 cm de altura, fazendo-se a trilha ou batedura com varas flexíveis, pela passagem de trator ou por pisoteio e por último, a abanação para separação entre vagens e grãos e limpeza do produto colhido. É aplicável somente às pequenas áreas e as plantas devem ser arrancadas quando as vagens, já completamente cheias, estiverem com alterações na coloração e os grãos com coloração definitiva;
- b. **semi-mecanizada:** faz-se o arranquio/enleiramento das plantas manualmente; a trilha mecanizada, em trilhadoras estacionárias, em máquinas recolhedoras-trilhadoras ou em colhedoras automotrizes adaptadas com recolhedores de plantas (recolhe, trilha, abana e ensaca simultaneamente);
- c. **mecanizada:** todas operações são mecanizadas. Aplicável apenas em cultivo exclusivo do feijoeiro-comum. Pode ser feita em duas operações ou numa operação única. No primeiro caso, na primeira operação é utilizada a ceifadora-enleiradora no estágio em que as plantas, ainda com folhas, estão na maturidade fisiológica. Somente deve ser utilizada em terrenos bem nivelados e com o

deslocamento da máquina, preferencialmente, no sentido contrário ao da predominância de plantas acamadas. Dependendo da umidade dos grãos, é necessário que as leiras de plantas sejam viradas com equipamentos próprios, para completa secagem e facilidade de recolhimento. A segunda operação é semelhante à descrita anteriormente, com utilização de recolhedoras-trilhadoras. Para a colheita mecanizada numa única operação, ou colheita direta, é necessário que as plantas sejam eretas, que estejam totalmente desfolhadas e com umidade do grão em torno de 15%. Neste caso, utiliza-se a colhedora automotriz. Na colheita mecânica é fundamental que a barra de corte seja flutuante ou com barras flexíveis adaptáveis, porque com barras de corte fixas e rígidas há mais perdas. Em terrenos planos, a altura de corte deve ser menor. Com velocidade reduzida de locomoção da máquina o corte das plantas deve ser feito mais rente ao solo, para evitar recolhimento de terra e melhorar a qualidade do produto colhido. No feijoeiro-comum não há cultivares perfeitamente adaptados à colheita direta com automotrizes e o sucesso da operação é dependente da habilidade do operador. No melhoramento genético atual um dos objetivos continua sendo a obtenção de cultivares com porte ereto; com hábito de crescimento do tipo II; mais uniformidade de maturidade das vagens e adequados rendimentos de produção e de colheita.

Em qualquer dos métodos de colheita é importante a determinação das perdas de grãos, o que pode ser feito basicamente por três métodos: o visual, o de quantificação e o do copo medidor. No visual, embora bastante utilizado, as perdas não são avaliadas com precisão. O de quantificação é feito por pesagens, sendo necessária a utilização de balança e exigido muito trabalho e tempo para avaliação. O método de avaliação pelo copo medidor é simples, preciso e pode ser realizado com rapidez: coletam-se os grãos soltos e os de vagens desprendidas das plantas, em uma área de 2 m², depositando-os no copo medidor, em que já é diretamente expressa a perda em sacos por hectare. Neste último método, o procedimento deve ser repetido no mínimo três vezes. Pode-se também avaliar a produtividade, em sacos por hectare, depositando-se no medidor todos os grãos colhidos na área de 2 m².

Beneficiamento e Armazenamento

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

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

A classificação das sementes é realizada em peneiras. Para o feijoeiro-comum podem ser utilizadas até quatro peneiras (por exemplo, P12, P13, P14 e P15), que são determinadas pelo beneficiador, em função do tamanho típico do grão. Este é determinado, sobretudo, em função do cultivar e das condições de cultivo: fertilidade do solo, nutrição da planta, fornecimento de água, controle de pragas, doenças e de infestantes. A mesa densimétrica não é utilizada na classificação e sim para o aprimoramento da qualidade do lote de sementes pela separação e consequente eliminação de material de menor densidade ou de menor peso volumétrico (grãos chochos, ardidados, mal formados, mais leves, com evidência de incidência de insetos-praga) e aquelas de igual tamanho, não identificado nas peneiras. Se for necessária uma melhoria da aparência dos grãos, visando favorecimento de sua comercialização, pode-se adicionalmente utilizar uma máquina dotada de escovas, na qual são retirados os resíduos de terra e poeira aderidos aos grãos.

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

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

Recomendações Técnicas para a Produção de Sementes do Feijoeiro-Comum

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

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

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

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

A semente pode transmitir, tanto interna como externamente, vários patógenos, incluindo fungos, bactérias e vírus, além de transportar, externamente, fungos saprófitas que podem diminuir seu poder germinativo. Os patógenos levados pela semente, além de influenciar negativamente a emergência e o vigor das plântulas, servem de inóculo inicial e, sob condições ambientais favoráveis, podem originar epidemias graves e ocasionar reduções drásticas no rendimento da lavoura.

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

Tabela 57. Doenças do feijoeiro disseminadas pela semente.

Doença	Patógeno	Inóculo disseminado	Associação do inóculo com a semente
Antracnose	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Esporos e micélio	Infecção e infestação
Crestamento-bacteriano-comum	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> ou <i>X. axonopodis</i> pv. <i>fuscans</i>	Células bacterianas	Infecção e infestação
Mancha-angular	<i>Pseudocercospora griseola</i>	Esporos e micélio	Infestação
Mancha-de-ascoquita	<i>Ascochyta</i> spp. (<i>Phoma exigua</i>)	Esporos e micélio	Infestação
Mela	<i>Thanatephorus cucumeris</i>	Microescleródios e micélio	Infestação
Mofa-branco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Escleródios e micélio	Infecção e infestação
Mancha-de-alternária	<i>Alternaria</i> spp.	Esporos e micélio	Infestação
Mosaico-comum	Vírus do mosaico-comum do feijoeiro (BCMV)	Partículas virais	Infecção
Murcha-de-curtobacterium	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i> pv. <i>flaccumfaciens</i>	Células bacterianas	Infecção e infestação
Murcha-de-fusário	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	Esporos e micélio	Infecção e infestação
Podridão-do-colo	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Escleródios	Infestação
Podridão-radicular-de-rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Microescleródios e micélio	Infestação
Podridão-cinzenta-do-caule	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Microescleródios e micélio	Infecção e infestação
Podridão-radicular-seca	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	Esporos e micélio	Infestação

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

Aspectos legais sobre a produção de sementes

A produção de sementes no Brasil é controlada MAPA, por meio de lei, decreto, normas e instruções normativas. A legislação brasileira de sementes é composta por:

- a. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 - dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências;
- b. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 - aprova o regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003;
- c. Instrução Normativa nº 9, de 2 junho de 2005 - aprova as normas para produção, comercialização e utilização de sementes;
- d. Instrução Normativa nº 15, de 12 de julho de 2005 - estabelece prazos após a comercialização em que o produtor é responsável por garantir os padrões mínimos da germinação da semente por ele produzida;
- e. Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005 - estabelece normas específicas e padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, arroz, aveia, aveia, azevém, feijoeiro-comum, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trevo vermelho, trigo, trigo duro, triticale e feijão-caupi, constantes dos Anexos I a XIV.

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

As sementes podem ser produzidas nas seguintes categorias:

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

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

No processo de produção, observando a escala de categoria, a obtenção das sementes é limitada a uma única geração. Dessa forma, a partir da semente genética, podem ser obtidas sementes das categorias subsequentes e, assim, sucessivamente. O MAPA pode autorizar mais de uma geração para multiplicação da categoria de semente básica, considerando as peculiaridades de cada espécie.

Etapas do processo de produção de sementes

Escolha da área

É a primeira e uma das mais decisivas etapas do processo de produção de sementes. A qualidade da semente pode ser comprometida quando não se considera o histórico da área onde se pretende instalar o campo, no que se refere à ocorrência de doenças e aos cultivos anteriores. Preferencialmente, o campo deve ser instalado em áreas onde não tenha sido cultivado feijoeiro-comum anteriormente.

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

Alguns patógenos do feijoeiro podem sobreviver por longos períodos na área de cultivo, por meio de estruturas de resistência. Há,

também, doenças importantes que ocorrem no feijoeiro que podem ser transmitidas pelas sementes (Tabela 57) e, ainda, patógenos que permanecem nos restos culturais, sendo motivo de condenação de campos.

O cultivo de feijoeiro-comum tem se expandido em várzeas tropicais irrigadas por subirrigação. Com o uso deste tipo de sistema, aliado às condições de inverno seco e baixa umidade relativa do ar, pode-se produzir sementes com alta qualidade fisiológica e sanitária. Assim, regiões com tais características podem se tornar pólos muito importantes no país para a produção de sementes. Deve-se atentar para a possibilidade da ocorrência de problemas com altas temperaturas no momento da floração, o que pode ocasionar abortamento de flores e vagens.

Isolamento do campo

O feijoeiro é uma planta autógama e a literatura registra taxas de cruzamentos de até 6%. Desta forma, deve ser feito isolamento entre campos de, no mínimo 100 m, quando o isolamento for no espaço e quando ocorrer a semeadura de cultivares diferentes no mesmo campo, a cultivar subsequente deverá ser semeada quando a anterior já estiver no estágio de desenvolvimento fenológico V4 (terceira folha trifoliada: abertura da terceira folha trifoliada, as gemas e os nós inferiores produzem ramos).

Época de semeadura

Primeiramente deve-se seguir o zoneamento agroclimático da cultura na região para cada safra. Alguns aspectos devem ser observados na escolha da época de plantio. Na safra “das águas”, a colheita coincide com o período de chuvas, o que pode levar a perda parcial ou total da produção, além de prejudicar a qualidade das sementes devido ao excesso de umidade. O plantio “da seca” pode ser prejudicado pela escassez de chuvas, levando à má formação da semente e a baixas produções. Já o plantio “de inverno”, com utilização de irrigação suplementar, é feito praticamente na ausência de chuvas, bem como a colheita, havendo expectativa de bons rendimentos e produção de sementes de boa qualidade.

Origem da semente

O campo de produção de sementes deve ser inscrito junto ao MAPA, sendo obrigatório comprovar a origem da semente utilizada no plantio, o que vai depender da categoria da semente que se pretende produzir (Tabela 58).

Tabela 58. Controle de gerações das categorias de semente.

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

Limpeza de equipamentos

É recomendável a limpeza criteriosa dos equipamentos utilizados para a semeadura e para o tratamento das sementes. Essa prática objetiva a remoção de sementes de outras espécies ou outras cultivares aderidas aos equipamentos, que poderiam contaminar o campo, contribuindo para a ocorrência de misturas varietais ou disseminação de plantas daninhas. Além disso, há redução do risco de contaminação de áreas pela eliminação de estruturas de resistência trazidas de áreas contaminadas, que porventura estejam aderidas aos equipamentos.

Tratamento de sementes

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

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

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

Os fungicidas e inseticidas recomendados para o tratamento de sementes de feijão, encontram-se listados, nas Tabelas 53 e 56, respectivamente.

Sistema de semeadura

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

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

Semeadura

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

Em um campo de produção de sementes, o espaçamento entre linhas e a população final de plantas devem favorecer as vistorias de campo, a realização de roquiing e o controle de doenças, e ainda assim permitir bom rendimento. Deve-se observar o hábito de crescimento da cultivar. No caso de plantas do tipo II e III, espaçamentos maiores e população final não superior a 200 mil plantas por hectare são recomendados.

Vistoria de campo

A vistoria tem como finalidade verificar se o campo atende aos padrões mínimos pré-estabelecidos pelo MAPA na Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005. As vistorias são muito importantes para a produção de sementes, pois permitem a identificação de problemas e possibilitam a adoção de medidas corretivas, na tentativa de se evitar a futura condenação do campo.

Número e épocas de vistorias

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

Contaminantes

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

Plantas atípicas são aquelas que se diferem, por uma ou mais características, da cultivar de interesse. As características mais facilmente observadas em feijoeiro são a cor do hipocótilo durante a fase de emergência; a cor da flor; a forma, o tamanho e a cor das vagens na fase de pré-colheita.

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

Entre as doenças que ocorrem na cultura do feijoeiro, a antracnose, o crestamento-bacteriano e o mofo-branco constam no padrão como

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

Amostragem

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

Sugere-se que seja feito um caminhamento de forma a percorrer todo o campo (Figura 9). Ao longo do caminhamento, são tomadas subamostras aleatoriamente. Nelas são avaliadas a presença de contaminantes.

O tamanho da amostra depende dos índices de tolerância do fator contaminante estabelecidos no padrão. Assim, o tamanho da amostra deve ser tal que possa conter três unidades do fator contaminante e ainda permanecer dentro dos limites de tolerância.

De acordo com o padrão estabelecido para a categoria básica, tolera-se o limite de uma planta atípica para cada 2.000 típicas.

Aplicando-se a regra tem-se:

- Tolerância no padrão: uma planta atípica em 2.000 plantas típicas;
- Regra: três plantas atípicas para uma amostra de 6.000 plantas.

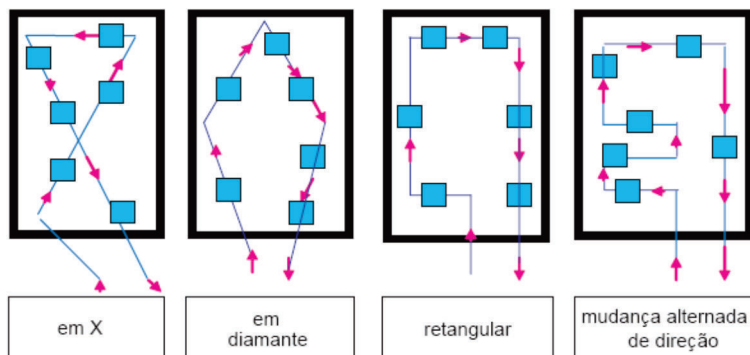


Figura 9. Modelos de caminhar durante vistoria de um campo de produção de sementes.

A amostra é usualmente dividida por cinco ou seis subamostras, as quais são tomadas ao acaso dentro da gleba. Assim, têm-se cinco subamostras de 1.200 plantas ou seis subamostras de 1000 plantas. Todas as plantas de cada subamostra são avaliadas. O total de contaminantes da amostra será igual à soma dos contaminantes encontrados em cada subamostra. Se esse número for menor ou igual a três, o campo é aprovado; se maior que três, é rejeitado, a não ser que alguma medida corretiva possa ser tomada para a eliminação do contaminante, como por exemplo, o *roguing* de plantas atípicas. Nesse caso, após o *roguing*, outra amostragem deverá ser feita para verificar se o campo atende ao padrão.

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

Em campos de produção de sementes, o controle de doenças e pragas deve ser muito mais rigoroso do que em lavouras destinadas à produção de grãos. Vale ressaltar que vários patógenos do feijoeiro podem ser veiculados pelas sementes e a presença de alguns deles pode ser motivo de condenação do campo.

Trabalhos realizados pela EPAMIG demonstraram que sementes enriquecidas com molibdênio (Mo) são eficientes em transferir esse micronutriente para a planta. Para obter sementes enriquecidas com Mo, recomenda-se que o solo da área de produção de sementes tenha

pH em torno de 6,5 e que as plantas recebam a solução de Mo nas folhas. A dose mínima para aumentar o nutriente na semente é de 250 g/ha de Mo, podendo chegar até 1 kg/ha. A aplicação deve ser parcelada entre as fases V4 (quando deve ser aplicado pelo menos 90 g/ha de Mo) e R7 (aparecimento da primeira vagem).

Colheita

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

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

O ponto de colheita pode ser antecipado com a aplicação de dessecantes específicos, já que estes aceleram a perda de umidade das plantas. A aplicação deve ser feita após a maturação fisiológica das sementes.

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

Recomenda-se a limpeza criteriosa dos equipamentos, principalmente das trilhadoras antes de iniciar a colheita, e também entre a colheita de diferentes campos. Pois, pode ocorrer mistura com sementes de outra cultivar ou de outras espécies cultivadas, o que, conseqüentemente, causa a condenação do campo de sementes.

Para a trilha as sementes devem estar com teor de umidade entre 15% e 17%. Teor superior a 17% pode provocar embuchamento da máquina e ainda amassamento das sementes. Teores de umidade inferiores a 15% provocam danos mecânicos como: rachaduras, trincas e quebra das sementes.

Para a avaliação mais precisa de danos nas sementes, recomenda-se a realização de um teste prático que pode ser realizado no campo. O teste consiste em pegar uma amostra logo no início da trilha, separar pelo menos duas repetições de 100 sementes e colocá-las em imersão em solução de hipoclorito de sódio a 5%, durante 10 minutos. Após esse período, drena-se a solução e distribuem-se as sementes sobre papel-toalha, quando as mesmas são examinadas, individualmente, para a determinação da porcentagem de sementes danificadas. As sementes danificadas intumescem ao absorver a solução, enquanto que as intactas permanecem em sua condição original. Essa informação dará subsídio para a decisão de continuar ou não a trilha e orientação sobre a necessidade da adequação da regulagem do equipamento de trilha. Na dificuldade de fazer o teste utilizando-se hipoclorito, pode-se fazê-lo utilizando-se água.

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

Processamento

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

Secagem

A secagem tem como objetivo a redução do teor de água da semente a níveis adequados para uma boa conservação, uma vez que a comercialização pode não acontecer imediatamente após o processamento. Comumente, o armazenamento é feito em ambiente não controlado e as sementes são acondicionadas em embalagens

permeáveis. Nessas condições, recomenda-se que o teor de água das sementes não seja superior a 13%.

A secagem pode ser natural ou artificial. A secagem natural ao sol, quando viável, é preferível, pois esse processo evita maiores danos mecânicos às sementes. A secagem artificial consiste, basicamente, na passagem de ar forçado pela massa de sementes. Nesse processo, o controle da temperatura do ar de secagem é de extrema importância. Se a temperatura for muito alta poderá ocorrer dano ao embrião da semente, comprometendo sua qualidade. Recomenda-se utilizar secador do tipo estacionário, à temperatura em torno de 35 °C.

Beneficiamento

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

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

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

A separação por peso é feita após a separação por tamanho, em mesa de gravidade. Nessa fase são separadas as sementes mais leves

atacadas por insetos e/ou microrganismos, sementes chochas, bem como torrões ou pedras que não foram separados pelas peneiras.

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

Tratamento e embalagem

O tratamento da semente ao final da etapa de beneficiamento, tem a finalidade de evitar que fungos, principalmente espécies dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, comprometam a qualidade da semente durante o período de armazenamento. Na Tabela 53 estão relacionados os fungicidas utilizados para o tratamento das sementes, a dosagem recomendada, bem como os patógenos controlados.

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

Armazenamento

As sementes, geralmente, não são comercializadas logo após o processamento, sendo necessário o armazenamento. Durante esse processo, a qualidade fisiológica deve ser mantida, bem como o seu envelhecimento retardado. O teor de umidade e as condições ambientes do armazém, influenciam diretamente na conservação. A velocidade de deterioração é influenciada diretamente pelas condições às quais as sementes são expostas durante a sua formação, maturação, colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento.

O metabolismo da semente é influenciado pela temperatura e pela umidade relativa do ar. Temperaturas e umidade relativa altas aumentam a taxa respiratória da semente; conseqüentemente, o consumo de substâncias de reserva será maior, comprometendo sua qualidade fisiológica e o tempo de armazenamento. Por outro lado, quanto menores

forem a temperatura e a umidade relativa, maior será a possibilidade de vida útil da semente. Normalmente, as sementes são armazenadas em grandes armazéns, onde não há controle de temperatura e umidade relativa em seu interior. No entanto, essas condições podem ser controladas eficientemente quando os armazéns são construídos em locais de clima mais apropriado para o armazenamento e quando eles são dotados de aberturas especiais que promovam boa ventilação.

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

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

Análise de sementes

Análises de identidade e qualidade de um lote de sementes é obrigatória para a comercialização e feita em laboratório credenciado pelo MAPA. Sendo realizadas análise de pureza, verificação de sementes de outras cultivares e de outras espécies cultivadas, exame de sementes nocivas, teste de germinação e exame de sementes infestadas. O resultado dessas análises, informado no boletim de análise, é confrontado com o padrão de laboratório (Tabela 59). No caso do lote de sementes ser aprovado é emitido um documento, que pode ser: certificado da semente (para sementes de categorias básica, C1 e C2), termo de conformidade (para sementes de categoria S1 e S2) e termo aditivo (para qualquer categoria, quando se tratar de reanálise). A reanálise é feita considerando os prazos previstos nos itens 5 e 6 da Tabela 59. Nesse caso, são realizados apenas o teste de germinação e o exame de sementes infestadas. A análise das sementes é feita em uma amostra representativa do lote enviado ao laboratório. Recomenda-se consultar à Instrução Normativa n.º 9, de 2 junho de 2005 do MAPA. Embora não conste no padrão, é recomendável analisar a sanidade do lote de sementes.

Tabela 59. Padrões para a produção e a comercialização de sementes de feijoeiro-comum.

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

⁽¹⁾ Semente certificada de primeira geração; ⁽²⁾ semente certificada de segunda geração; ⁽³⁾ semente de primeira geração; ⁽⁴⁾ semente de segunda geração; ⁽⁵⁾ pode-se repetir o plantio no ciclo seguinte, quando se tratar da mesma cultivar; no caso de mudança de cultivar na mesma área, devem ser empregadas técnicas que eliminem totalmente as plantas voluntárias ou remanescentes do ciclo anterior; ⁽⁶⁾ número máximo permitido de plantas da mesma espécie que apresentem quaisquer características que não coincidem com os descritores da cultivar em vistória; ⁽⁷⁾ é obrigatória a eliminação de plantas de outras espécies cultivadas no campo de produção de sementes; ⁽⁸⁾ na ocorrência em reboleras, eliminá-las com uma faixa de segurança de, no mínimo, 5 m circundantes; ⁽⁹⁾ as vistórias obrigatórias deverão ser realizadas pelo Responsável Técnico do produtor ou do certificador, nas fases de floração e de pré-colheita; ⁽¹⁰⁾ relatar o percentual encontrado e a sua composição no Boletim de Análise de Sementes; ⁽¹¹⁾ a determinação de Outras Sementes por Número em Teste Reduzido - Limitado será realizada em conjunto com a análise de pureza; ⁽¹²⁾ essa determinação será realizada em complementação à análise de pureza, observada a relação de sementes nocivas vigente; ⁽¹³⁾ a determinação de Verificação de Outras Cultivares em Teste Reduzido será realizada em conjunto com a análise de pureza; ⁽¹⁴⁾ na reanálise, deverão ser realizados os testes de germinação e de sementes infestadas; ⁽¹⁵⁾ a comercialização de semente básica poderá ser realizada com germinação até 10 pontos percentuais abaixo do padrão, desde que efetuada diretamente entre o produtor e o usuário e com o consentimento formal deste; ⁽¹⁶⁾ observar a lista de pragas quarentenárias presentes (A2) e ausentes (A1) em Brasil (2007 e 2008), vigente no País. ⁽¹⁷⁾ excluído o mês em que o teste de germinação foi concluído.

Comercialização

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

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

Referências

AGROFIT. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 dez. 2011.

AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; CANTARELLA, H. Feijão. In: RAIJ, B. van; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. p.194-195. (Boletim técnico, 100).

ANDRADE, C. A. B.; REZENDE, R.; GONÇALVES, A. C. A.; FRIZZONE, J. A.; FRITAS, P. S. L.; BERTONHA, A. Variáveis de produção da cultivar de feijão lapar 57 em função da uniformidade de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 441-444.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. Estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprovar os procedimentos para as suas atualizações. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 144, n. 223, 21 nov. 2007. Seção 1, p. 31-34.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 41, de 01 de julho de 2008. Altera os Anexos I e II da Instrução normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v. 145, n. 125, 2 jul. 2008. Seção 1, p. 8-10.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Aliceweb**. Disponível em: <<http://alicesweb2.mdic.gov.br>>. Acesso em: 04 ago. 2011.

CANTARELLA, H.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J. Calagem e adubação para o feijão. In: DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 21., 2005, Capão Bonito. **Anais**. Campinas: Instituto Agronômico, 2005. p. 19-28. (IAC. Documentos, 76).

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_04_11_17_24_47_0301_oferta_e_demanda_brasileira.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2012.

CONAB. **Séries históricas**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 23 ago. 2011.

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. **Sócioeconomia**. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijao/feijaobrasil.htm>>. Acesso em: 03 maio 2011a.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Sócioeconomia**. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijao/caupi.htm>. Acesso em: 03 maio 2011b.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Sócioeconomia**. Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/docs/feijao/percentualfeijao.htm>>. Acesso em: 16 set. 2011c.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. p. 494- 496.

IBGE. **Censo agropecuário 2005-2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/default.shtm>. Acesso em: 25 out. 2011a.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 ago. 2011b.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 jul. 2011c.

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

SILVEIRA, P. M. da; RAMOS, M. M.; OLIVEIRA, R. A. de. **Manejo da irrigação do feijoeiro com o uso do irrigâmetro** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 84).

STEINMETZ, S. **Evapotranspiração máxima no cultivo do feijão de inverno**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1984. 4 p. (EMBRAPA-CNPAP. Pesquisa em andamento, 47).

STONE, L. F.; SILVA, S. C. da. **Uso do tanque classe A no controle da irrigação do feijoeiro no sistema plantio direto**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 2 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Pesquisa em foco, 25).

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da. **Determinação da evapotranspiração para fins de irrigação**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1995. 49 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 55).

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da; MOREIRA, J. A. A.; BRAZ, A. J. B. P. Evapotranspiração do feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto sobre diferentes palhadas de culturas de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 4, p. 577-582, abr. 2006.

Literatura recomendada

ABREU, A. de F. B.; RAMALHO, M. A. P.; CARNEIRO, J. E. de S.; DEL PELOSO, M. J.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; FARIA, L. C. de; MELO, L. C.; BARROS, E. G. de; MOREIRA, M. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; MARTINS, M.; SANTOS, J. B. dos; RAVA, C. A.; COSTA, J. G. C. da; SARTORATO, A. BRSMG Majestoso: another common bean cultivar of carioca grain type for the state of Minas Gerais. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v. 7, n. 4, p. p. 403-405, Dec. 2007.

AGOSTINETTO, D.; FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Dano econômico como critério na decisão sobre manejo de genótipos de arroz concorrentes em arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 1, p. 1-9, jan. 2005.

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

AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, G. M. B.; BULISANI, E. A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SORDI, G. de. Resposta da aplicação de micronutrientes no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2/3, p. 273-279, maio/dez. 1996a.

AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, G. M. B.; BULISANI, E. A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SORDI, G. de. Efeito do nitrogênio no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2/3, p. 338-343, maio/dez. 1996b.

ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. 786 p.

ARF, O.; SILVA, L. S. da; BUZETTI, S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E. de; RODRIGUES, R. A. F.; HERNANDEZ, F. B. R. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 11, p. 2029-2036, nov. 1999.

BARBANO, M. T.; BRUNINI, O.; WUTKE, E. B. Probabilidade de ocorrência de temperatura do ar superior a 32°C na floração do feijão, cv. Carioca, na safra “das águas” no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Piracicaba, v. 13, n. 3, p. 375-383, set./dez. 2005.

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

BAUER, T. A.; MORTENSEN, D. A. A comparison of economic and economic optimum thresholds for two annual weeds in soybeans. **Weed Technology**, Champaign, v. 6, n. 1, p. 228-235, Jan./Mar. 1992.

BLACKSHAW, R. E. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). **Weed Science**, Champaign, v. 39, n. 1, p. 48-53, Jan./Mar. 1991.

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

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

BURNSIDE, O. C.; WIENS, M. J.; HOLDER, B. J.; WEISBERG, S.; RISTAU, E. A.; JOHNSON, M. M.; CAMERON, J. H. Critical periods for weed control in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). **Weed Science**, Champaign, v. 46, n. 3, p. 301-306, May/June 1998.

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

CONSTANTIN, J.; MACIEL, C. D. G.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S. Sistemas de manejo em plantio direto e sua influência sobre herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, DF, v. 1, n. 3, p. 233-242, 2000.

DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C.; PEREIRA, H. S.; FARIA, L. C. de; COSTA, J. G. C. da; CABRERA DIAZ, J. L.; WENDLAND, A. Cultivares de feijoeiro comum desenvolvidas pela Embrapa. In: FANCELLI, A. L. (Ed.). **Feijão**: tópicos especiais em manejo. Piracicaba: ESALQ, 2009. v. 1, p. 23-40.

FERREIRA, F. A.; SILVA, A. A. da; COBUCCI, T.; FERREIRA, L. R. Manejo de plantas daninhas. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão**: aspectos gerais da cultura no Estado de Minas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p. 325-355.

FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; AGOSTINETTO, D. Nível de dano econômico como critério para tomada de decisão no controle de guaxuma em soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 20, n. 3, p. 421-429, dez. 2002.

FUSCALDI, K. da C.; PRADO, G. R. Análise econômica da cultura do feijão. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 17-30, jan./mar. 2005.

GALON, L.; AGOSTINETTO, D.; MORAES, P. V. D.; DAL MAGRO, T.; PANOZZO, L. E.; BRANDOLT, R. R.; SANTOS, L. S. Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em arroz irrigado (*Oryza sativa*). **Planta daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n. 4, p. 709-718, out./dez. 2007.

INFORZATO, R.; MIYASAKA, S. Sistema radicular do feijoeiro em dois tipos de solo do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 22, n. 38, p. 477-481, set. 1963.

INFORZATO, R.; GUIMARÃES, G.; BORGONOV, M. Desenvolvimento do sistema radicular do arroz e do feijoeiro em duas séries de solo do Vale do Paraíba. **Bragantia**, Campinas, v. 23, n. 30, p. 365-369, 1964.

KNEZEVIC, S. Z.; WEISE, S. F.; SWANTON, C. J. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). **Weed Science**, Champaign, v. 42, n. 4, p. 568-573, Oct./Dec. 1994.

KOZLOWSKI, L. A.; RONZELLI JÚNIOR, P.; PURISSIMO, C.; DAROS, E.; KOEHLER, H. S. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum em sistema de semeadura direta. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 20, n. 2, p. 213-220, ago. 2002.

LINDQUIST, J. L.; MORTENSEN, D. A.; CLAY, S. A.; SCHMENK, R.; KELLS, J. J.; HOWATT, K.; WESTRA, P. Stability of corn (*Zea mays*)-velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference relationships. **Weed Science**, Champaign, v. 44, n. 2, p. 309-313, Apr./June 1996.

LUNKES, J. A. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura do feijão. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Tecnologia da produção do feijão irrigado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 9-19.

MOREIRA, M. A.; BARROS, E. G. de; CARNEIRO, J. E. de S.; FALEIRO, F. G.; FARIA, L. C. de; CARNEIRO, G. E. de S.; DEL PELOSO, M. J.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; ABREU, A. de F. B.; RAMALHO, M. A. P.; MELO, L. C.; SANTOS, J. B. dos; RAVA, C. A.; COSTA, J. G. C. da; SARTORATO, A.; FARIA, J. C. de. **BRSMG Pioneiro**: nova cultivar de feijoeiro comum de grãos tipo carioca com alelos de resistência à antracnose e ferrugem, indicada para o Sul do Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 3 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 113).

OLIVEIRA, H. N.; DE CLERCQ, P.; ZANUNCIO, J. C.; PRATISSOLI, D.; PEDRUZI, E. P. Nymphal development and feeding preference of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) parasitised or not by *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 64, n. 3A, p. 459-463, Aug. 2004.

OLIVER, L. R. Principles of weed threshold research. **Weed Technology**, Champaign, v. 2, n. 4, p. 398-403, Oct. 1988.

ONOFRI, A.; TEI, F. Competitive ability and threshold levels of three broadleaf weed species in sunflower. **Weed Research**, Oxford, v. 34, n. 6, p. 471-479, Dec. 1994.

PIRES, R. C. de M.; ARRUDA, F. B.; FUJIWARA, M.; SAKAI, E.; BORTOLETTO, N. Profundidade do sistema radicular das culturas de feijão e trigo sob pivô central. **Bragantia**, Campinas, v. 50, n. 1, p. 153-162, 1991.

POMPEU, A.S. Feijão In: FURLANI, A. M. C.; VIÉGAS, G. P. (Ed.). **O melhoramento de plantas no Instituto Agronômico**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1993. p. 111-155.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, DF: [s.n], 1985. 289 p.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p. 101-137.

PROCÓPIO, S. O.; PIRES, F. R.; MENEZES, C. C. E.; BARROSO, A. L. L.; MORAES, R. V.; SILVA, M. V. V.; QUEIROZ, R. G.; CARMO, M. L. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006.

RADOSEVICH, S. et al. **Weed ecology: implications for management**. 3rd ed. New York: Wiley, 2007. 588 p.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, J. B. dos; CARNEIRO, J. E. de S.; MELO, L. C.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; PEREIRA, H. S.; MARTINS, M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A.; DEL GIÚDICE, M. P.; VIEIRA, R. F.; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. de; TEIXEIRA, H.; CARNEIRO, P. C. S. BRSMG União: cultivar de feijão comum de grãos tipo jalo para o estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 10., 2011, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. 1 CD-ROM.

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

RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D. Nível de dano econômico como critério para controle de picão-preto em soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 21, n. 2, p. 273-282, maio/ago. 2003.

SALGADO, T. P.; SALLES, M. S.; MARTINS, J. V. F.; ALVES, P. L. C. A. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n. 3, p. 443-448, jul./set. 2007.

SILVA, R. J. S.; VAHL, L. C.; PESKE, S. T. Rendimento de grãos no feijoeiro em função dos teores de fósforo nas sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 247-250, 2003.

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

SOUZA, T. L. P. O. de; RAGAGNIN, V. A.; MELO, C. L. P. de; ARRUDA, K. M. A.; CARNEIRO, J. E. de S.; MOREIRA, M. A.; BARROS, E. G. de. Phenotypic and molecular characterization of cultivar BRSMG-Talismã regarding the principal common bean pathogens. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v. 5, n. 2, p. 247-252, June 2005.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. da. Requerimento de água. In: SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. (Ed.). **Irrigação do feijoeiro**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p. 9-78.

TEIXEIRA, I. R.; SILVA, R. P.; SILVA, A. G.; FREITAS, R. S. Competição entre feijoeiros e plantas daninhas em função do tipo de crescimento dos cultivares. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 235-240, abr./jun. 2009.

THEISEN, G. **Influência da palha da aveia preta em papua (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc.) e seu impacto em soja**. 1998. 89 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VICTORIA FILHO, R.; GODOY JUNIOR, C. Herbicidas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): controle, fitotoxicidade e persistência no solo. **Planta Daninha**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 25-37, jan. 1978.

VIDAL, R. A.; KALSING, A.; GHEREKHLOO, J. Interferência e nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* e *Ipomoea nil* na cultura do feijão comum. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 8, p. 1675-1681, ago. 2010.

VIDAL, R. A.; SPADER, V.; FLECK, N. G.; MEROTTO JUNIOR, A. Nível de dano econômico de *Brachiaria plantaginea* na cultura de milho irrigado. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 63-69, jan./mar. 2004.

WEAVER, S. E. Size-dependent economic thresholds for three broadleaf weed species in soybeans. **Weed Technology**, Champaign, v. 5, n. 3, p. 674-679, July/Sept. 1991.

WUTKE, E. B.; AMBROSANO, E. J.; BULISANI, E. A.; ALMEIDA, L. D'A. de; POMPEU, A. S.; CARBONELL, S. A. M.; ITO, M. F.; CASTRO, J. L. de; DEUBER, R.; BRUNINI, O. In: FAHL, J. I.; CAMARGO, M. B. P. de; PIZZINATTO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T. de; DEMARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1998. p. 281-282. (IAC. Boletim técnico, 200).

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

WUTKE, E. B.; FANCELLI, A. L.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; AMBROSANO, G. M. B. Rendimento do feijoeiro irrigado em rotação com culturas graníferas e adubos verdes. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 2, p. 325-338, 1998.

WUTKE, E. B.; TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, H. A. A. Crescimento de cultivares IAC de feijoeiro em condições controladas, em solo compactado e ácido. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 9., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 2008. p. 1227-1230. (IAC. Documentos 85). 1 CD-ROM.

Anexo A

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>
Sistematização da área			
Análise de solo	ud		
Calcário	t		
Distribuição de calcário	hm		
Fosfato	t		
Distribuição mecânica de fosfato	hm		
Distribuição manual de fosfato	dh		
Construção de terraços	hm		
Manutenção mecânica de terraços	hm		
Manutenção manual de terraços	hd		
<i>Sub-total A</i>			
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		
<i>Sub-total B</i>			

<i>Item</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor Unitário (R\$)</i>	<i>Valor Total (R\$)</i>
Plantio			
Fungicida 1 para tratamento de sementes	L/kg		
Fungicida 2 para tratamento de sementes	L/kg		
Inseticida 1 para tratamento de sementes	L/kg		
Inseticida 2 para tratamento de sementes	L/kg		
Tratamento de sementes mecanizado	hm		
Tratamento de sementes manual	dh		
Adubo de base 1	kg		
Adubo de base 2	kg		
Adubo complementar	kg		
Sementes 1	kg		
Sementes 2	kg		
Plantio/adubação manual	dh		
Plantio/adubação mecânica	hm		
Transporte interno de insumos para plantio	hm		
<i>Sub-total C</i>			
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-	hm		
Aplicação manual de herbicida pré-emergente	dh		
<i>Sub-total b</i>			
c) Herbicida pós-emergente			
Herbicida pós-emergente 1	L/kg		
Herbicida pós-emergente 2	L/kg		

<i>Item</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor Unitário (R\$)</i>	<i>Valor Total (R\$)</i>
Herbicida pós-emergente 3	L/kg		
Aplicação aérea de herbicida pós-emergente	ha		
Aplicação mecânica de herbicida pós-	hm		
Aplicação manual de herbicida pós-emergente	dh		
Sub-total c			
d) Inseticida	L/kg		
Inseticida 1	L/kg		
Inseticida 2	L/kg		
Inseticida 3	L/kg		
Espalhante adesivo	ha		
Aplicação aérea de inseticida	hm		
Aplicação mecânica de inseticida	dh		
Aplicação manual de inseticida			
Sub-total d			
e) Fungicida			
Fungicida 1	L/kg		
Fungicida 2	L/kg		
Fungicida 3	L/kg		
Espalhante adesivo	L/kg		
Kg Aplicação aérea de fungicida	ha		
Aplicação mecânica de fungicida	hm		
Aplicação manual de fungicida	dh		
Sub-total e			
f) Formicida			
Formicida 1			
Formicida 2			
Aplicação mecânica de formicida	hm		
Aplicação manual de formicida	dh		
Sub-total f			
g) Capina			
Capina mecânica	hm		
Capina tração animal	han		
Capina manual	dh		
Sub-total g			
h) Irrigação			
Água para irrigação	m ³		

<i>Item</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor Unitário (R\$)</i>	<i>Valor Total (R\$)</i>
Energia elétrica	kw h		
Óleo diesel	L		
Mão-de-obra irrigação	dh		
<i>Sub-total h</i>			
<i>Sub-total D</i>			
Colheita			
Mecanizada			
Automotriz	hm		
Mão-de-obra adicional	dh		
Semi-mecanizada			
Corte e enleiramento	hm		
Viragem de leiras	hm		
Recolhimento e trilha	hm		
Manual			
Arranquio	dh		
Amontoa	dh		
Trilha	hm		
Sacaria	ud		
Mão-de-obra para secagem, limpeza e armazenagem	dh		
Transporte interno da produção	hm		
<i>Sub-total E</i>			
Outros custos			
Remuneração da terra	R\$/ha		
Administração	%		
Assistência técnica	%		
Juros sobre custeio	%		
<i>Sub-total F</i>			
Custo total (R\$/ha)			

NOTA: ud – unidade; hm – hora-máquina; dh – dia-homem; han – hora-animal.

Anexo B

Fontes de informação sobre a cultura do feijoeiro

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

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

As seguintes instituições de pesquisa, ensino e transferência de tecnologia possuem informações úteis sobre o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira:

- Associação Brasileira de Empresas de Planejamento Agropecuário - ABEPA;
- Cooperativas Agrícolas/Agropecuárias dos Estados de SP, ES, RJ, MG, GO, DF, TO, MS, MT, AC, RO e BA;
- Embrapa Acre;
- Embrapa Agropecuária Oeste;
- Embrapa Arroz e Feijão;
- Embrapa Cerrados;
- Embrapa Milho e Sorgo;
- Embrapa Negócios Tecnológicos - SNT - Campinas;
- Embrapa Negócios Tecnológicos - SNT - Goiânia;
- Embrapa Negócios Tecnológicos - SNT - Rondonópolis;
- Embrapa Negócios Tecnológicos - SNT - Sete Lagoas;
- Embrapa Negócios Tecnológicos - SNT/Embrapa Sede - Brasília;
- Embrapa Rondônia;
- Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. - EBDA;
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Epamig;

- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro - Pesagro;
- Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S.A. - Empaer - MT;
- Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural dos Estados de SP (CATI), MG, GO, TO, AC, RO, DF, RO, BA, ES e RJ;
- Faculdade de Ciências e Tecnologia de 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;
- Universidade Vale do Rio Doce - Univale (Governador Valadares).

Anexo C

Cuidados no manejo de pesticidas e suas embalagens

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

Precauções gerais

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

Precauções no manuseio

- Se houver contato do produto com os olhos, lavá-los imediatamente (veja primeiros socorros);
- Caso o produto seja inalado ou aspirado, procurar local arejado (veja primeiros socorros);
- Ao contato do produto com a pele, lavar imediatamente;
- Utilizar EPI (macacão de algodão hidro-repelente com mangas compridas passando por cima do punho das luvas e as pernas das calças passando por cima das botas, avental impermeável, máscara com filtro de carvão ativado cobrindo o nariz e a boca, protetor ocular, touca-árabe, luvas e botas de borracha).

Precauções durante a aplicação

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

Precauções após a aplicação

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

Manutenção dos equipamentos

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

Primeiros socorros

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

- Inalação: procurar local arejado e o serviço médico de emergência, levando a embalagem, rótulo, bula ou receituário agrônômico do produto.

Armazenamento do produto, visando 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, devem 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;
- Contatar as autoridades locais competentes e a empresa registrante do produto;
- Utilizar EPI;
- Em caso de derrame, estancar o escoamento, não permitindo que o produto entre em bueiros, drenos ou corpos d’água. Siga as seguintes instruções:
- Piso pavimentado: absorver o produto com serragem ou areia, recolher o material com auxílio de uma pá e colocar em recipiente lacrado e identificado devidamente. O produto derramado não deverá ser mais utilizado. Nesse caso, consulte o registrante através do telefone indicado no rótulo para a sua devolução e destinação final;
- Solo: retirar as camadas de terra contaminada até atingir o solo não contaminado, recolher esse material e colocar em um recipiente lacrado e devidamente identificado. Contatar a empresa registrante conforme indicado anteriormente;

- Corpos d'água: interromper imediatamente a captação para o consumo humano ou animal, contatar o órgão ambiental mais próximo e o centro de emergência da empresa, visto que as medidas a serem adotadas dependem das proporções do acidente, das características do corpo hídrico em questão e da quantidade do produto envolvido;
- Em caso de incêndio, use extintores de água em forma de neblina, CO ou pó químico, ficando a favor do vento para evitar intoxicações.

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

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

Tríplice lavagem (lavagem manual)

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

- Esvaziar completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador, mantendo-a na posição vertical durante 30 segundos;
- Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;
- Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
- Despejar a água de lavagem no tanque do pulverizador;
- Fazer essa operação três vezes;
- Inutilizar a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo.

Lavagem sob pressão

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

- Encaixar a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- Acionar o mecanismo para liberar o jato de água;
- Direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem, por 30 segundos;
- 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 deve ser transferida diretamente para o tanque do pulverizador;
- Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Armazenamento da embalagem vazia

Após a realização da tríplex lavagem ou da lavagem sob pressão, a embalagem deve ser armazenada com a tampa, em caixa coletiva, quando existente, separadamente das embalagens não lavadas. O armazenamento das embalagens vazias, até sua devolução pelo usuário, deve ser efetuado em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva, com piso impermeável, ou no próprio local onde são guardadas as embalagens cheias.

Devolução da embalagem vazia

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

Transporte de embalagens

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

Destinação final das embalagens vazias

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

São proibidas a reutilização e a reciclagem das embalagens vazias ou o fracionamento e reembalagem dos produtos.

Efeitos sobre o meio ambiente decorrentes da destinação inadequada de embalagens vazias e restos de produtos

A destinação inadequada de embalagens vazias e de restos de produtos no ambiente causa a contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.

Produtos impróprios para utilização ou em desuso

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

Transporte de agrotóxicos, componentes e afins

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

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

Anexo D – Atas

Ata da 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão – CTCBF

Às 08h30min do dia 17 de outubro de 2011, nas dependências da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, Goiás, realizou-se a 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão (CTCBF), contando com representantes de instituições dedicadas à pesquisa científica, ensino, produção de sementes e economia da produção de diversos estados brasileiros que compõem essa região, a saber: Acre, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rondônia, São Paulo, Tocantins e Oeste da Bahia. Nesta oportunidade as instituições que marcam presença na reunião são: Agro Olímpia Assistência Técnica, APTA/POLO Ext. Oeste, CENARGEN, COAGRIL, COMIGO, CONAB, Emater-DF, Emater-GO, Embrapa Acre, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa SNT-GYN, Embrapa Soja, EMPAER-MT, EPAMIG, Farroupilha, FESURV, IAC, IAPAR, IHARA, INCAPER-ES, IPA, MAPA/SFA-GO, Masteragro, PESAGRO-RJ, PLANTA Consultoria, Projeter Consultoria, Seagro-TO, UEG-PALMEIRAS, UFG, UFLA, UFV e Uni-Anhanguera. A reunião da CTCBF tem como objetivo promover a participação efetiva das instituições na elaboração e no aperfeiçoamento do plano integrado de pesquisa, viabilizar o debate técnico-científico de temas relevantes ao desenvolvimento e difusão da tecnologia do feijão para as regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Destaca-se a importância de elaboração de uma publicação intitulada “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2012-2014”. Para tanto, os coordenadores do evento, Aluísio Goulart Silva e Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, convidaram para reunião representantes de entidades executoras e de apoio à pesquisa. O programa da reunião prevê trabalhos por todo o dia 17 de outubro de 2011, dividido em quatro etapas (sessão de palestras, plenária inicial, reunião das subcomissões e plenária final). Os trabalhos foram iniciados pelo Chefe-Geral da Embrapa Arroz e Feijão, Dr. Pedro Luiz Oliveira de Almeida Machado, além das boas-vindas da Chefe Adjunta de Transferência de Tecnologia da Embrapa Arroz e Feijão, Dra. Maria José Del Peloso. Passado as solenidades de abertura, vieram as palestras em ordem do cronograma, sendo: Dr. Francisco José Lima Aragão, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e

Biotecnologia, com a palestra “Feijoeiro Transgênico Resistente ao Mosaico Dourado”; Dr. Hélio Orides Dal Bello, da Planta Consultoria, com a palestra “Situação da Cultura do Feijoeiro Comum nas Três Safras (Águas, Seca e Inverno) na Região Central-Brasileira”; e Dra. Flávia Rabelo Barbosa, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, com a palestra “Produção Integrada do Feijoeiro Comum”. Encerrada o ciclo de palestras, iniciou-se a Sessão Plenária Inicial com a composição da mesa pelo coordenador da 18ª CTCBF (biênio 2009-2011), Dr. Márcio Adonis Miranda Rocha, a coordenadora da 19ª CTCBF (biênio 2012-2014), Sra. Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, além da Dra. Flávia Rabelo Barbosa e Sr. Augusto César Gonzaga, ambos da Embrapa Arroz e Feijão. Após os cumprimentos dos coordenadores desta reunião e da anterior, a palavra foi passada para a Dra. Flávia, que com o apoio do analista Augusto César, explanou as orientações sobre a elaboração da publicação “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2012-2014”. As subcomissões e seus respectivos coordenadores ficaram assim constituídos: FITOTECNIA – Márcio Chrisley Lacerda; FITOSSANIDADE – Adriane Wendland; GENÉTICA E MELHORAMENTO – Ângela de Abreu; TECNOLOGIA DE SEMENTES – Luciene Fróes Camarano de Oliveira; TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E SOCIOECONOMIA – Alcido Elenor Wander. As reuniões das subcomissões encerraram-se às 15 horas e 30 minutos do dia 17 de outubro de 2011. Em seguida iniciou-se a Sessão Plenária Final com a palavra da coordenadora Márcia Gonzaga que concedeu espaço para que cada coordenador de subcomissão apresentasse o documento inicial com as informações geradas em suas respectivas reuniões, com o devido registro em ata - realizado pelos secretários das subcomissões - que acompanhara esta, compondo a publicação “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2012-2014”. Após as explicações, Dr. Flávio Breseghello, Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Arroz e Feijão, indagou o prazo excessivo para os editores retornarem os documentos definitivos para publicação. O tema entrou em votação para alteração do prazo, que ficou mantido para 31 de dezembro de 2011. Outro tema debatido foi o uso de logomarca da empresa na capa, que depois de votado foi decidido que seria retirado. Entrou em votação, conforme demanda da última reunião da CTCBF, a alteração da periodicidade da reunião, hoje bienal. A proposta apresentada era passar para trienal e, se possível, concomitantemente com o Congresso Nacional de Feijão – CONAFE (caso o mesmo seja realizado dentro da região central), o que foi aprovado por votação após debate. Com

esta decisão, a publicação anteriormente intitulada como “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2012-2014” passa a ser “Informações Técnicas para a Cultura do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2011-2014”. Como única candidata, fica aprovada como próxima organizadora da 20ª Reunião a Universidade Federal de Lavras – UFLA, por conseguinte, na cidade de Lavras-MG. Encerrado as discussões e votações, o coordenador Aluísio Goulart agradeceu a presença e o trabalho de todos. Nada mais havendo a tratar, elaborou-se a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada por mim e pela coordenadora da 19ª Reunião da CTCBF.

Santo Antônio de Goiás, 17 de outubro de 2011.

Márcia Gonzaga de Castro Oliveira
Coordenadora da 19ª Reunião da CTCBF

Jesus Marques da Silva Filho
Secretário Executivo da 19ª Reunião da CTCBF

Ata da Subcomissão de Genética e Melhoramento - 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão – CTCBF

Aos 17 dias do mês de outubro de 2011, às 11 horas e 20 minutos, no Auditório da Embrapa Arroz e Feijão, iniciou-se a reunião da Subcomissão de Genética e Melhoramento, sob a coordenação da Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Ângela de Fátima Barbosa Abreu. Participaram desta subcomissão as seguintes pessoas: Anna Cristina Lanna, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão; Antônio Félix, Pesquisador do IPA; Antonio Joaquim Braga Pereira Braz, Professor da FESURV; Elaine Aparecida de Souza, Professora da UFLA; Francisco José L. Aragão, Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Helton Santos Pereira, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; Jaison Pereira de Oliveira, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; Jamir de M. Lisboa Júnior, Estudante da UFV; Joaquim Geraldo Cáprio da Costa, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; José Eustáquio de Souza Carneiro, Professor da UFV; José Tadeu Marinho, Pesquisador da Embrapa Acre; Josias Correia de Faria, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; Laércio da Silva Rezende Júnior, Estudante da UFV; Leonardo Cunha Melo, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; Luíce Gomes Bueno, Estudante da UFG; Luís Cláudio de Faria, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; Magno Antonio Patto Ramalho, Professor da UFLA; Nelson da Silva Fonseca Júnior, Pesquisador do IAPAR; Ramon Gonçalves de Paula, Estudante da UFV; Sérgio Augusto M. Carbonell, Pesquisador do IAC; Thiago Souza, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão; Valter Martins Almeida, Pesquisador da EMPAER-MT; Vânia Moda Cirino, Pesquisadora do IAPAR e Vinícius Quintão Carneiro, Estudante da UFV. A Professora Elaine Aparecida de Souza, da UFLA, secretariou a reunião, sendo a responsável pela redação da presente Ata. Um dos objetivos da reunião foi revisar o conteúdo do documento *“Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2009 – 2011”*, relativo às cultivares recomendadas para plantio nessa região, com vistas a atualiza a próxima edição para o período 2011-2014. Inicialmente foram apresentadas as modificações realizadas na referida publicação, principalmente em relação às cultivares que foram excluídas (Carioca MG, IAC Carioca, IAC Carioca Pyatã, Rudá, Rio Tibagi, Roxo 90 e IAPA 7419) e incluídas ou feita extensão de recomendação (BRS Ametista, BRS Notável, BRS Embaixador, BRS Executivo, BRS Radiante, BRS Pitanga, BRSMG União, BRSMG Madrepérola, BRSMG Pioneiro, IAC Alvorada, IAC Formoso, IAC Harmonia, IAC Diplomata, IAPAR 31,

IAPAR 81, IPR Campos Gerais, IPR Colibri, IPR Eldorado, IPR Juriti, IPR Saracura, IPR Siriri, IPR Tangará, IPR Chopim, IPR Gralha, IPR Graúna, IPR Tiziu, IPR Tuiuiú e IPR Uirapuru). Foi ressaltado que a exclusão e inclusão de cultivares foi realizada de acordo com as informações encaminhadas pelos representantes de cada estado e das instituições obtentoras de cada cultivar: Magno Antonio Patto Ramalho da UFLA; Leonardo Cunha Melo, Helton Santos Pereira e Ângela de Fátima Barbosa Abreu, da Embrapa Arroz e Feijão; Sérgio Augusto M. Carbonell, do IAC; Vânia Moda Cirino, do IAPAR; André Rostand Ramalho, Pesquisador da Embrapa Rondônia. Durante a reunião, o pesquisador Leonardo Cunha Melo solicitou ainda a exclusão das seguintes cultivares: Aporé, Varre-Sai, Xamego, Emgopa-201-Ouro e BRS Timbó. Ficou também decidido que será também considerado o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a exclusão de outras cultivares. Serão mantidas apenas as cultivares registradas e que fizerem parte do referido zoneamento para cada estado. Decidiu-se que a coordenadora da Subcomissão deverá contatar o responsável pela empresa FT Sementes, a fim de obter informações sobre as cultivares destas Instituições que podem ser excluídas e outras que podem ser incluídas na Tabela atualizada. O pesquisador Luís Cláudio de Faria sugeriu que na Tabela 44 fosse incluída a informação sobre o tipo de grão e, após discussões, ficou decidido que a referida tabela seria ordenada de acordo com o tipo de grão. Após ampla discussão sobre as informações na coluna sobre “Destaque da cultivar” da Tabela 44, decidiu-se que a tabela seria reenviada para os obtentores das cultivares visando maior clareza nas informações, podendo ser utilizada nota de rodapé quando se fizer necessário. Em relação à Tabela 45 foi decidida a eliminação da coluna sobre a fonte da informação da reação à doenças das cultivares. Durante a reunião foram propostas as seguintes demandas: a) Implementar o VCU Central que será conduzido nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Goiás, Mato Grosso e Pernambuco. Cada ensaio será constituído por duas linhagens de cada instituição envolvida (UFLA, UFV, EMBRAPA, IAPAR e IAC) e será iniciado em fevereiro de 2013. O representante de cada uma dessas instituições (Magno Antonio Patto Ramalho, da UFLA; José Eustáquio de Souza Carneiro, da UFV; Leonardo Cunha Melo, da Embrapa Arroz e Feijão; Vânia Moda Cirino, do IAPAR; e Sérgio Augusto M. Carbonell, do IAC) será o responsável pelo envio das duas linhagens aos demais colegas; b) Disponibilizar a genealogia das cultivares visando obter informações de parentesco; c) Discussão de temas relacionados com o melhoramento nas próximas reuniões da CTCBF; d) Disponibilizar

as sementes e as informações obtidas sobre os acessos dos bancos de germoplasma avaliados nos projetos MAPA-CNPq; e) Elaborar um documento ao MAPA solicitando que as novas normas para condução de ensaios para determinação de VCU e registro de cultivares sejam publicadas no diário oficial. A pesquisadora Vânia Moda Cirino ficou como responsável pela elaboração desse documento que deverá ser enviado aos demais representantes das instituições para possíveis sugestões. Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a reunião às 15h30, com o compromisso de encaminhar a todos os participantes supracitados, esta ata, a qual, depois de lida e achada conforme, será assinada pela Coordenadora da Subcomissão de Genética e Melhoramento, pesquisadora Ângela de Fátima Barbosa Abreu, e publicada nos Anexos da publicação "Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2011-2014". *Santo Antônio de Goiás, dezessete de outubro de dois mil e onze.*

Ata da Subcomissão de Fitotecnia - 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão – CTCBF

Às 10 horas e 45 minutos do dia 17 de outubro de 2011, na sala de reuniões do escritório técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), iniciou-se a reunião da Subcomissão Fitotecnia, sob a coordenação do Pesquisador, Dr. Mábio Chrisley Lacerda (CNPAF). Participaram desta Subcomissão as seguintes pessoas: Alex Teixeira Andrade (EPAMIG), Cícero Monti Teixeira (EPAMIG), Elaine Bahia Wutke (IAC), Enderson Petrônio de Brito Ferreira (CNPAF), Luiz Fernando Stone (CNPAF), Marcílio B. Santaella (EMPAER-MT), Márcio Adonis Miranda Rocha (INCAPER-ES), Maria Luiza P. Villa (EMPAER-MT), Messias José Bastos de Andrade (UFLA), Neli Cristina B. Santos (APTA/POLO Ext.Oeste), Nilton César Bellizi (UEG PALMEIRAS), Pedro Marques da Silveira (CNPAF), Renato Yagi (IAPAR), Roberto Kazuhiko Zito (CNPSo), Rodrigo B. de Paula (MAPA/SFA-GO), Rogério Faria Vieira (EPAMIG), Silvando Carlos da Silva (CNPAF), Solino Câmara (MAPA/SFA-GO), Tarcísio Cobucci (CNPAF). O objetivo da reunião foi revisar o conteúdo do documento "Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Central-Brasileira 2011 – 2014". Primeiramente o coordenador Mábio agradeceu a presença de todos os presentes e deu uma passada rápida no documento elucidando os erros mais grotescos e explicou como seria a revisão geral do documento, assim como explicou que não haveriam correções de ordem ortográfica e de concordância, pois isso seria realizado por um comitê específico.

No entanto, elucidou que a padronização de unidades deveria ser realizada, assim como alguns termos técnicos como modificar a nomenclatura de “Sistema Plantio Direto” para “Sistema Semeadura Direta” em todo o documento e citações de ordem de revisão bibliográfica não seria compatível nesse tipo de documento. Após todos concordarem com as sugestões, passou-se para a discussões do documento. O primeiro assunto a ser abordado foi o de “manejo do solo” em que se modificou a duração do ciclo das cultivares de feijão de “90 a 110” para “70 a 110” dias de acordo com outras recomendações de cultivares de ciclo precoce. No sistema semeadura direta, ficou de haver uma revisão dos herbicidas recomendados em mistura de tanque e retirar esse tipo de recomendação do documento, proposta que foi aceita por todos. Outra informação que foi retirada se trata do plantio do “feijão doce” por se tratar de uma comunicação pessoal sem embasamento científico. No item sobre adubação houve uma modificação sobre a inclusão de um texto relativo à fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) pelo Dr. Endson. No entanto, não houve unanimidade em relação aos dados de pesquisa, geralmente controversos, que justificariam uma recomendação desse porte. Dessa forma, ficou acordado que se esperaria a reunião específica de pesquisadores durante o 10º Congresso Nacional de Pesquisa do Feijão, a ser realizada dali a dois dias, a fim de validar essas informações no documento de forma mais precisa, confiável e consistente. Da mesma forma, A Dra. Maria Luiza se comprometeu a melhorar a redação do texto sobre as recomendações de adubação para o Estado de MT. Outra modificação será incluir um subitem sobre adubação foliar e micronutrientes no corpo do texto, que abrange toda a Região Central-Brasileira. No item sobre manejo de plantas daninhas, o texto enviado pelos senhores José Barbosa dos Santos e Evander Ferreira (UFVJM) foi amplamente revisado, aproveitando-se alguns conceitos novos, além de aperfeiçoar o subitem relativo ao manejo integrado de plantas daninhas. No item de exigências climáticas houve alteração de partes do texto, reescrito pelo Dr. Silvando que alterou alguns conceitos e atualizou a tabela de épocas de plantio de algumas regiões. Além disso, nesse tópico foi incluído o link de um endereço eletrônico do site que remete ao MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), onde o produtor pode consultar, em uma base de dados, a melhor época para se plantar feijão em seu município (base municipal). Ainda nesse item, foi retirado o texto referente à especificidade de zoneamento para o Estado de SP, por não haver atualizações sobre esse tema específico, além de fugir do escopo do documento. No item irrigação inclui-se

o texto sobre o irrigâmetro, equipamento que monitora o momento ideal de se realizar a irrigação. No entanto o texto deverá ser revisto para se adequar às demais informações do documento. Antes da plenária final, discorreu-se sobre as demandas das reuniões passadas, sem nenhuma novidade a se acrescentar. Sendo assim as demandas continuaram as mesmas. Nesse momento, o Dr. Mábio, discorreu brevemente sobre projeto de pesquisa em elaboração que contempla as principais demandas levantadas naquele dia. Durante a plenária final o coordenador agradeceu as valiosas contribuições dos integrantes da subcomissão fitotecnia, discorreu sobre a metodologia utilizada para correção e sobre os principais temas discutidos. Falou, também, sobre as demandas da 17ª e 18ª Reuniões da CTCBF anteriores e explicou que não houveram encaminhamentos significativos nessas demandas. Dessa forma, as demandas futuras levantadas pela subcomissão permaneceram as mesmas, incluindo alguns assuntos discutidos em palestra anterior nos assuntos sobre nutrição foliar, FBN, aplicação de micronutrientes, fitohormônios, adubação de Ca no sulco de plantio, manejo de palhadas e fontes eficientes de adubos. Nessa linha de raciocínio, o Dr. Mábio encerrou a apresentação das modificações do texto sobre fitotecnia relatando sobre o projeto de pesquisa MP2 que se encontra em elaboração e que contempla a maioria das demandas levantadas durante a reunião. Por fim não houveram demais encaminhamentos pela subcomissão fitotecnia. Não havendo nada mais a ser discutido, deu-se por encerrada a reunião, sendo a ata por mim, lavrada e assinada. Santo Antônio de Goiás, 17 de outubro de 2011. Mábio Chrisley Lacerda.

Ata da Subcomissão de Fitossanidade - 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão – CTCBF

Aos 17 dias do mês de outubro de 2011, às 11 horas, na Sala de Reuniões da Chefia da Embrapa Arroz e Feijão, iniciou-se a reunião da Subcomissão de Fitossanidade, sob a coordenação da Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Dr.^a Adriane Wendland Ferreira. Participaram desta subcomissão as seguintes pessoas: Anésio Bianchini, Pesquisador do IAPAR; Edson Hirose, Pesquisador da Embrapa Soja; Edson Miranda, representando a IHARA; Eliane Dias Quintela, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão; Fernando Begliomini, representando a IHARA; Hudson Teixeira, Pesquisador da EPAMIG; José Segundo Giampan, Pesquisador do IAPAR; Margarida Fumiko Ito, Pesquisadora do IAC; Murillo Lobo Junior, Pesquisador da Embrapa

Arroz e Feijão; Rodrigo C. Begale, representando a COAGRIL; Stanis Bombonato, representando o GRUPO FARROUPILHA; Trazilbo José de Paula Jr., Pesquisador da EPAMIG; Vagner A. Silva, representando a EMATER-GO; Valdir Lourenço Júnior, Pesquisador do IAPAR. A reunião contou, ainda, com a participação da estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Maythsulene Inácio de Souza Oliveira, responsável pela redação da presente Ata. Os seguintes temas foram abordados na reunião: nematoides, sarna, feijão transgênico, controle químico para crestamento bacteriano, momento de aplicação de fungicidas para controle de antracnose, mancha angular e mofo branco, rotação de culturas - quais culturas que podem ser utilizadas, formas de prevenção de *Pratylenchus*, realização de testes com os produtos químicos listados no Informativo Técnico. Discutiu-se qual o melhor intervalo para aplicação dos produtos químicos para controle de doenças. Os participantes ressaltaram os resultados obtidos pela Embrapa que indica um intervalo de sete a dez dias; ressaltaram, ainda, que este intervalo é específico para *Sclerotinia sclerotiorum*, fungo causador do mofo branco. Foi citado o uso de produtos a base de cobre para manejo da doença. Colocou-se em discussão o tema relacionado à praga das folhas Spodoptera. Dra. Eliane Quintela comentou que se trata de uma praga de difícil controle; levantou a hipótese de que o milho transgênico reduziria a população de Spodoptera. Lembrou que a utilização de restos culturais poderia ter bons resultados no controle desta praga. No caso da utilização/ indicação de produtos químicos, primeiramente o mesmo deve ser registrado, para depois, ser indicado para o controle da praga alvo, não havendo nenhum produto registrado até a presente data. O assunto que teve maior foco na reunião foi a discussão relacionada à realização de testes dos produtos químicos listados na publicação "Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2009-2011", com objetivo de diminuir a lista dos mesmos, a partir da seleção dos produtos que realmente apresentem eficácia comprovada; ressalta-se que nem todos os produtos listados foram testados ou estão em teste. Dentro deste tema foram feitos diversos questionamentos: quem deve financiar os testes, a Embrapa ou o fabricante? A metodologia que será utilizada para a realização dos testes deve ser desenvolvida pela Embrapa? Quem deve tomar frente dentro da comissão? Como será feita a seleção dos produtos? Os ensaios devem ser bem definidos e padronizados. Foi citado como exemplo o ensaio em COP para Mofo Branco, em que, todos os envolvidos recebem recursos para condução dos ensaios

entretanto, nem todos os produtos utilizados nas pesquisas são devidamente registrados. Foi sugerido consultar os fabricantes dos produtos químicos sobre o interesse em manter os produtos listados nas informações técnicas. Caso o fabricante não se manifeste após consulta, o produto permanecerá na lista. Caso contrário, se houver manifestação de que o produto não é mais eficiente no controle de tais doenças, o mesmo será removido da atual lista. Produtos sem registros ou que não estejam mais no mercado, automaticamente sairão da lista, entretanto, se o fabricante apresentar um laudo que comprove, com trabalhos publicados, a eficácia e funcionalidade o produto poderá continuar na lista. Seguido das discussões, foi proposta uma votação sobre as questões mencionadas acima e decidiu-se por: (a) entrar em contato com os fabricantes (Adriane Wendland); (b) elaborar e padronizar o protocolo dos ensaios em rede (Flávia Barbosa); (c) solicitar dos fabricantes os resultados de testes obtidos com tais produtos nos últimos cinco anos (Flávia). Ficou entendido que os ensaios em Rede Cooperativa é o mais indicado para os trabalhos pretendidos. Vale lembrar que o fabricante não entrará em contato com os ensaios e sim a comissão responsável (Comissão formada por todas as instituições presentes na reunião). Logo, foi feita propostas para realização dos ensaios em rede e que a comissão ficaria responsável em avaliar o comprometimento da rede na montagem dos ensaios. Por meio de votação decidiu-se que será elaborado um projeto piloto para a realização de testes de produtos, inicialmente, focado na doença Mancha Angular, causada pelo fungo *Pseudocercospora griseola*. Na próxima publicação, "Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2011-2014", a lista de produtos deverá ser elaborada com os nomes comerciais dos produtos e não os nomes genéricos. Por fim, foi aprovado o projeto dos Ensaios em rede, podendo abrir para demais empresas interessadas, sendo os coordenadores: Trazilbo José – EPAMIG; Murillo Lobo - Embrapa Arroz e Feijão; Valdir Lourenço – IAPAR; Margarida Fumiko – IAC; Rodrigo Begale – COAGRIL; Wagner Silva – EMATER – GO. A comissão se comprometeu, ainda, em retirar da Tabela de fungicidas e inseticidas registrados, os produtos que não estão no mercado. Essa comissão será coordenada pela Dr.^a Flávia Barbosa, da Embrapa Arroz e Feijão. Por fim, foram feitas algumas observações em relação ao Documento "Informações técnicas 2011-2014": (a) deve acrescentar a parte de sintomatologia da Sarna, quanto à aplicação dos fungicidas: deve ser realizado de forma preventiva, verificar as condições favoráveis do patógeno,

deve ser observado o estagio da cultura, ou se cultura é suscetível ou resistente ao patógeno, se o patógeno tem ou não uma grande ocorrência na região; (b) inserir no comunicado: Tratamento de sementes, pragas quarentenária de importância na cultura do feijão, doenças causadas por vírus, fotos dos sintomas das doenças, descrever os sintomas das doenças descritas no comunicado. Foi realizada uma terceira votação para a disponibilização do comunicado na internet este também foi aprovado por todos os presentes; (c) padronizar as dosagens dos fungicidas e inseticidas. (ajustar redação para melhor entendimento). Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a reunião às 15h30, com o compromisso de encaminhar a todos os participantes supracitados, esta ata, a qual, foi redigida por Maythsulene Inácio de Souza Oliveira, depois de lida e achada conforme, será assinada pela Coordenadora da Subcomissão de Fitopatologia, Dr.^a Adriane Wendland, e publicada nos Anexos da publicação "Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2011-2014". *Santo Antônio de Goiás, dezessete de outubro de dois mil e onze.*

Ata da Subcomissão de Transferência de Tecnologia e Socioeconomia - 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão – CTCBF

Aos 17 dias do mês de outubro de 2011, às 11 horas, na Sala de Reuniões da Transferência de Tecnologia da Embrapa Arroz e Feijão, iniciou-se a reunião da Subcomissão de Transferência de Tecnologia e Socioeconomia, sob a coordenação do Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Alcido Elenor Wander. Participaram desta subcomissão as seguintes pessoas: Alípio Magalhães de Oliveira, Extensionista da Emater-GO; Apolinário F. Castro, Extensionista da Emater-GO; Augusto César de Oliveira Gonzaga, Analista da Embrapa Arroz e Feijão; Benedito F. de Souza Filho, Pesquisador da Pesagro-Rio; Carlos Lúcio de L. Vasconcelos e Souza, representando a CONAB; Danilo Alves de Oliveira, representando a COMIGO; Elécio Carlos Monteiro, Extensionista da Emater-GO; Flávia Rabelo Barbosa, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão; Glays Rodrigues Matos, Analista da Embrapa Arroz e Feijão; Glória Marta Belchior F., representando a Pesagro-Rio; Hélio Del Belo, representando a Planta Consultoria; José Waltex Alexandre Aguiar, representando a SEAGRO-TO; Marconi Moreira Borges, Extensionista da Emater-DF; Rodrigo B. de Paula, fiscal federal do MAPA/SFA-GO; Roselene de Queiroz Chaves, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão; Solino

Câmara, fiscal federal do MAPA/SFA-GO. O coordenador Alcido deu início à reunião, todos se apresentaram. Em seguida foi escolhido Glays como relator. O procedimento adotado foi de leitura do texto proposto pelo coordenador para sua revisão, o qual foi enviado anteriormente para o e-mail das pessoas pré-inscritas. Alcido informou que foram atualizados os dados do documento anterior. Houve sugestão de segregar os dados para feijão comum (*Phaseolus*) e caupi (*Vigna*), assim como o preto e de cor para o primeiro. Carlos (Conab) sugeriu que a subcomissão encaminhe aos órgãos CONAB e IBGE essa solicitação. Foi questionada a necessidade de divisão em três safras, mas foi mantido. Marconi informou que o Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA) vai dobrar o valor, de R\$ 4.500,00 para R\$ 9.000,00 na safra 2011/2012. Alípio sugeriu um questionário para conhecer o consumo. Benedito questionou a confiabilidade dos dados e se a Emater tem condições de acompanhar com precisão a área plantada. Foi informado que o IBGE faz o levantamento de todos os municípios e a CONAB nos principais locais de produção. Sugeriu-se unificar a metodologia de coleta dos dados. A informação influencia o produtor nas opções de plantio, principalmente do feijão da 3ª safra. Foram feitas referências aos gráficos de evolução de área e produtividade para *Phaseolus* e *Vigna*, como também produção, área e produtividade por região.

Foi proposto elaborar manifesto para autoridades estaduais e o MDA para fortalecer a cadeia, mais recursos e apoio a ATER para atender a agricultura familiar. Glória manifestou a demanda para qualidade dos alimentos. Foi apresentada sugestão de alteração na Tabela 6: calcular produtividade e incluir coluna. Tabela 20 indica onde concentrar esforços para aumentar a produtividade. Pensar ações para locais/épocas com menor produtividade, para obter maiores resultados. Buscar tecnologias de fácil adoção. Hélio manifestou que o feijão transgênico vai viabilizar o plantio para os pequenos produtores que haviam deixado de plantar. Benedito abordou que a área cultivada com feijão nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo vem sendo reduzida, embora a produtividade tenha aumentado; sugeriu para a renovação de pastagem, plantar feijão no inverno e capim no verão; tecnologias para pequenos: sementes, espaçamento, densidade de plantio. Uma preocupação levantada: aumentar produção implica em reduzir preço, porém, foi manifestado que a preocupação é aumentar a produção viabilizando tecnologias. Foi manifestada preocupação com a baixa utilização de sementes pelo pequeno agricultor. É necessário disponibilizar sementes produzidas para este fim. Elécio

destacou que a pesquisa precisa apresentar inovações. Estratégias de Transferência de Tecnologia: unidade demonstrativa ao nível de agricultor, informações pela Internet aos agricultores. Buscar parcerias regionais, onde se inclui cooperativas e instituições de ensino, como Institutos Federais. Concentrar esforços da TT em épocas e locais com menor produtividade. Foi proposta a inserção de parágrafo no final do capítulo: "Para que os estados da região Central-brasileira consigam aumentar a produtividade e a eficiência de sua produção de feijão é fundamental que seja melhorado o acesso e adoção de tecnologias, principalmente, para os estados e épocas com menores níveis de produtividade. Para tanto, são necessárias estratégias de transferência como fortalecimento da ATER pública e privada, com metodologias próprias da extensão rural, dentre as quais está a implantação e acompanhamento de unidades demonstrativas junto a produtores, com a mobilização de atores regionais". Sugestões de encaminhamentos à plenária: solicitação à CONAB e IBGE para (1) segregação dos dados conjunturais por espécie (*Phaseolus* e *Vigna*) e, no caso do *Phaseolus*, por cor (preto e cores), e (2) unificação de levantamento de safras (área, produção e produtividade); manifesto para governos estaduais e MDA em relação ao fortalecimento das ATER's. A plenária decidiu excluir MDA, em razão do mesmo já estar atendendo esta aspiração. Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a reunião às 15h30, com o compromisso de encaminhar a todos os participantes supracitados, esta ata, a qual, depois de lida e achada conforme, será assinada pelo Coordenador da Subcomissão de Transferência de Tecnologia e Socioeconomia, Alcido Elenor Wander, e publicada nos Anexos da publicação "Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2011-2014". *Santo Antônio de Goiás, dezessete de outubro de dois mil e onze.*

Ata da Subcomissão de Tecnologia de Sementes - 19ª Reunião da Comissão Técnica Central-Brasileira de Feijão – CTCBF

Aos 17 dias do mês de outubro de 2011, às 11 horas, na Sala de Reuniões da Chefia da Embrapa Arroz e Feijão, iniciou-se a reunião da Subcomissão de Tecnologia de Sementes sob a coordenação da Engenheira Agrônoma Luciene Fróes Camarano de Oliveira, analista da Embrapa Arroz e Feijão. Participaram desta subcomissão as seguintes pessoas: Alisson F. Chiorato, representando o IAC; Ana Lúcia Pereira, representando o MAPA/GO; Arnaldo D. Junqueira, representando o MAPA/GO; Fábio Aurélio D. Martins, representando a Epamig;

Geovane Carvalho, representando a Emater - Hidrolândia; Igmar Nunes de Oliveira, representando a Emater – GO; Jairo Garcia, representando a Emater;

Jorivê Fernandes, representando a Emater; José Aristóteles P. Santos, representando a Projetar Ltda.; José Luiz Cabreira Diáz, da Embrapa Arroz e Feijão (Núcleo Avançado de Pesquisa de Ponta Grossa); Luciana Domingues Bittencourt Ferreira, representando a Uni-Anhanguera; Marivone M. dos Santos, representando a UFG; Rodrigo S. Silva, da Embrapa Transferência de Tecnologia/Escritório de Negócios de Goiânia; Sebastião F. Nascimento, representando Emater; Sebastião Otávio Nunes, representando a Emater – Nerópolis; Sérgio Utino, da Embrapa Transferência de Tecnologia/ Escritório de Negócios de Goiânia; Taurino A. Loiola, representando a Agro Olímpia; Wellington Alencar, representando a Emater; Hávila F. Melo, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão. A responsável pela redação da presente Ata foi Luciana Domingues Bittencourt Ferreira. Primeiramente a coordenadora da reunião apresentou aos presentes as demandas levantadas na 18ª Reunião da CTCBF e os respectivos encaminhamentos dados a elas durante os dois anos que separaram uma reunião da outra. Dentre as demandas estava avaliara o impacto da qualidade fitossanitária quando se utiliza sementes de diferentes categorias (básica, C1, C2, S1 e S2). A Embrapa Arroz e Feijão conduziu um experimento preliminar na safra de inverno 2010 com a cultivar Pérola utilizando como tratamentos as cinco categorias de sementes e também grãos, concluiu-se que o padrão genético e fitossanitário das diferentes categorias não é alterado, o que já era esperado. Entretanto, pode-se afirmar que a grande diferença ocorre quando se usa grãos ao invés de semente, seja ela de que categoria for. Para a montagem de experimento com esta finalidade, alertou-se da necessidade de que as sementes sejam oriundas do mesmo produtor e da mesma safra. Outra demanda foi por ações que levassem a um aumento do uso de sementes de feijão. Luciene explicou que a Embrapa Arroz e feijão também atuou no sentido de incentivar a produção de sementes de feijão do sistema formal, pois abriu mão da cobrança de royalties de suas cultivares. A terceira demanda foi pela maior participação dos sementeiros na reunião da CTCBF. Luciene respondeu que as empresas produtoras de sementes foram convidadas para a reunião, entretanto não compareceram mais uma vez. A quarta demanda é relacionada ao envolvimento dos produtores de sementes na fase final do melhoramento e pós-melhoramento. Mais uma vez a coordenação comunicou aos presentes

sobre a iniciativa da Embrapa Arroz e Feijão na implementação das Lavouras Experimentais (em que áreas maiores são plantadas junto aos parceiros de produção de sementes da Embrapa para avaliação dos materiais e posterior decisão de lançamento, além de avaliações junto à indústrias beneficiadoras de grãos). A quinta e última demanda da 18ª. Reunião da CTCBF foi com relação às ações realizadas para facilitar o acesso de pequenos produtores à semente de feijão, neste aspecto a coordenação respondeu que deve-se ofertar sementes de feijão em embalagens menores e a preços subsidiados, além de articulação política para aquisição de sementes para distribuição a pequenos agricultores. Dando sequência à 19ª. Reunião a coordenadora fez a leitura do documento proposto na reunião anterior e conjuntamente com o restante da subcomissão foi alterando o texto, conforme as sugestões dos participantes. Dentre as sugestões e solicitações foram abordados os seguintes temas: Sugeriu-se a comercialização de sementes de feijão por meio de convênio com a EMATER-GO, assim como é feito com milho e arroz. Também foi abordada a questão da legislação não exigir uma classificação das sementes de feijão por peneiras. Sugeriu-se elaborar um documento solicitando que a classificação por peneiras seja obrigatória e que este seja encaminhado para a Comissão de Sementes e Mudas dos Estados. Outro encaminhamento importante foi para incluir no documento o tópico sobre isolamento de campos e alterar a distância de isolamento entre cultivares distintas, que atualmente é de 3 metros de acordo com a legislação e alterá-lo para 100 metros, no mínimo; uma alternativa proposta pelo grupo, seria o isolamento dos campos no tempo (diferente cultivar só pode ser plantada na mesma área após a 1ª entrar no estágio de desenvolvimento V4). Uma das preocupações dos participantes é com a produção de sementes do feijão transgênico, para que não ocorram contaminações, como já aconteceu no milho e na soja transgênicos. Foi sugerida e acatada pelos presentes a inclusão do nome dos agentes causais das doenças transmissíveis pela semente, na tabela constante no documento final. Todas estas alterações propostas pelo grupo foram encaminhadas para a sessão plenária e aprovadas, com exceção da doença denominada "Sarna", cuja decisão final da plenária foi que enquanto houver dúvidas sobre a transmissão da doença Sarna pela semente, que ela não seja citada como tal. Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a reunião às 15h30, com o compromisso de encaminhar a todos os participantes supracitados, esta ata, a qual, depois de lida e achada conforme, será assinada pela Coordenadora da Subcomissão

de Produção de Sementes, Eng.^a Agrônoma, MSc. Luciene Fróes Camarano de Oliveira, e publicada nos Anexos da publicação “Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro comum na região central-brasileira: 2011-2014”. Santo Antônio de Goiás, dezessete de outubro de dois mil e onze.

