



D O S S I Ê T É C N I C O

Cultivo de feijoeiro

Fernando Mustafá Costa

Maria Helena de Jesus Silva Morais

Erica Marina Brescansin

USP/DT (Agência USP de Inovação / Disque-Tecnologia)

**Janeiro
2012**

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	2
2 PRODUÇÃO NACIONAL E MUNDIAL	3
3 CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA.....	4
3.1 ESTRUTURA.....	4
3.2 FLORES DO FEIJOEIRO	4
3.3 FRUTOS DO FEIJOEIRO	4
3.4 SEMENTES DO FEIJOEIRO	5
3.5 HÁBITOS DE CRESCIMENTO.....	5
4 TIPOS DE FEIJÃO	6
5 SOLO E CLIMA	9
6 PLANTIO	9
6.2 ÉPOCA DE PLANTIO	10
6.3 PREPARO DO SOLO	10
6.4 ESPAÇAMENTO	10
6.5 CALAGEM	11
6.6 ADUBAÇÃO	11
6.6.1 ADUBAÇÃO DE PLANTIO	11
6.6.2 ADUBAÇÃO DE COBERTURA	12
6.7 ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO	12
7 PRAGAS E DOENÇAS.....	13
7.1 DOENÇAS.....	13
7.1.1 ANTRACNOSE	14
7.1.2 MANCHA ANGULAR	15
7.1.3 MURCHA-DE-FUSARIUM	16
7.1.4 PODRIDÃO-RADICULAR-SECA	16
7.2 PRAGAS.....	17
7.2.1 BROCA- DO- CAULE (<i>ELASMOPALPUS LIGNOSELLUS</i>)	17
FIGURA 21 - BROCA- DO- CAULE (<i>ELASMOPALPUS LIGNOSELLUS</i>)	17
7.2.2 VAQUINHA (<i>DIABROTICA SPECIOSA</i>)	17
FIGURA 22 - VAQUINHA (<i>DIABROTICA SPECIOSA</i>)	18
7.2.3 MOSCA-BRANCA (<i>BEMISIA TABACI</i>).....	18
FIGURA 23 - MOSCA-BRANCA (<i>BEMISIA TABACI</i>).....	18
FIGURA 23 - CARUNCHO (<i>ACANTHOSCELIDES OBTECTUS</i>).....	19
7.3 CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS.....	19
7.3.1 SISTEMA DE AGROTÓXICOS FITOSSANITÁRIOS – AGROFIT ON-LINE	19
9 PLANTIO CONSORCIADO	20
10 COLHEITA E PÓS-COLHEITA.....	20
10.1 COLHEITA.....	21
10.2 PÓS-COLHEITA	22

Título

Cultivo de feijoeiro

Assunto

Cultivo de feijão

Resumo

Informações sobre o cultivo do feijão: características botânicas, plantio, colheita, armazenamento, pragas e doenças.

Palavras-chave

Armazenamento; cultivo; doença de planta; estocagem; feijão; manejo integrado de pragas; MIP; plantio

Conteúdo**1 INTRODUÇÃO**

Um dos alimentos mais antigos da humanidade era cultivado no antigo Egito e na Grécia, os feijões eram cultuados como “símbolo da vida”. Nas ruínas da Tróia antiga, esse grão compunha um dos pratos favoritos dos guerreiros troianos. Assim, segundo historiadores, a disseminação do feijão pelo mundo se deu em decorrência das guerras e das grandes explorações gregas (MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, [20--?]).

São diversas as hipóteses sobre a origem e cultivo do feijoeiro. Uma das hipóteses é que tenha sido “domesticado” na Mesoamérica a cerca de 7000 a.C e depois disseminado pela América do sul. Outra hipótese é que tenha surgido há cerca de 10000 a.C no sítio de Guitarrero, no Peru e depois transportado para a América do Norte (NOGUEIRA, [20--?]).

Freitas (2006) discorre que:

A ampla área de ocorrência de populações selvagens da espécie é um dos fatores que permitiram o surgimento de diversas raças locais, embora também seja uma das causas da dificuldade de localização exata dos locais de domesticação desta cultura. [...] Dados recentes sugerem que as variedades atuais de feijão são o resultado de múltiplos eventos de domesticação, com dois centros primários, um na América Central e o outro ao Sul dos Andes (Sul do Peru, Bolívia, Norte da Argentina) (FREITAS, 2006, p. 1199).

O feijoeiro comum é cultivado em culturas de subsistência e tecnificadas ao longo de todo o ano, na maioria dos estados brasileiros, abastecendo constantemente o mercado interno. A região que mais produz é a Região Sul, seguida pelas Regiões Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Dentre os principais grupos do grão, comercializados para o exterior, temos o carioca, o preto, o caupi ou feijão de corda e o rajado (MAPA, [20--?]).

Segundo o MAPA [20--?], de dez brasileiros, sete consomem feijão diariamente. Fonte de proteína vegetal, vitaminas do complexo B, sais minerais, ferro, cálcio e fósforo, o feijão é um ingrediente típico da culinária do país. O consumo do produto, em média, por pessoa chega a 19 quilos de feijão por ano. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial, contudo, apenas uma pequena fração é exportada (4,4 mil toneladas). Ou seja, o maior consumidor do feijão brasileiro é o próprio brasileiro.



Figura 1 – Feijões
Fonte: (UNIFEIJÃO, [200-?])

2 PRODUÇÃO NACIONAL E MUNDIAL

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011), a produção total de feijão (em tonelada - t) no Brasil foi de 3.202.148 t em 2010 e 3.525.854 t em 2011. Pode-se observar que ocorreu uma variação de crescimento de 10,1 % na produção total.

O Brasil se apresenta atualmente como o maior produtor de grãos de feijão. Este fato se confirma com os dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO (2009) apud Varaschin (2011), economista do Centro de Socioeconomia e planejamento Agrícola – CEPA.

Tabela 1 – Produção Mundial de Feijão

País	Área (mil ha)					Produção (mil t)				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Brasil	3.748,7	4.034,4	3.788,3	3.781,9	4.100,0	3.021,6	3.457,7	3.169,4	3.461,2	3.486,8
Myanmar	2.184,0	2.394,0	2.536,0	2.725,0	2.850,0	2.175,0	2.502,0	2.814,0	3.218,0	3.000,0
Índia	8.047,0	8.549,3	10.000,0	8.000,0	6.000,0	2.630,8	3.270,0	3.930,0	3.010,0	2.440,0
China	1.225,5	954,8	990,9	1.004,2	904,1	1.806,9	1.558,5	1.531,9	1.707,9	1.489,1
Estados Unidos	617,8	619,8	598,6	584,9	592,1	1.205,5	1.095,7	1.160,6	1.159,3	1.150,3
México	1.261,2	1.723,2	1.489,2	1.505,7	1.205,3	826,9	1.385,8	993,9	1.122,7	1.041,4
Tanzânia	1.100,0	1.200,0	1.173,7	1.085,7	1.266,9	750,0	850,0	872,8	782,2	949,0
Quênia	1.034,5	995,4	846,3	641,9	960,7	382,3	531,8	429,8	265,0	465,4
Uganda	828,0	849,0	870,0	896,0	925,0	478,0	424,0	435,0	440,0	452,0
Indonésia	309,3	313,2	310,0	330,1	320,0	321,0	327,4	320,0	325,0	330,0
Outros	6.084,4	5.999,4	6.225,3	6.070,5	6.439,8	5.289,7	5.361,2	5.536,0	5.652,8	5.895,1
Mundo	26.440,4	27.632,4	28.828,3	26.625,7	25.563,9	18.887,7	20.764,1	21.193,4	21.144,2	20.699,0

Fonte: (FAO; FAOSTAT; FAO *Statistics Division*, 2011 apud VARASCHIN, 2011)

3 CARACTERIZAÇÃO DA PLANTA

De acordo com o Art. 2º, inciso I, do Regulamento Técnico do MAPA, considera-se feijão “os grãos proveniente das espécies *Phaseolus vulgaris* L. e *Vigna unguiculata* (L) Walp” (BRASIL, 2008).

Por meio da Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA estabeleceu o Regulamento Técnico do Feijão que define: “o padrão oficial de classificação do feijão, considerando os seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto.” (BRASIL, 2008).

3.1 Estrutura

O feijoeiro é formado por uma raiz principal, da qual derivam, lateralmente, raízes secundárias, terciárias, etc. Essas raízes laterais apresentam nódulos colonizados por bactérias que realizam a fixação de nitrogênio. O caule é constituído por uma haste que é o eixo principal, formado por uma sucessão de nós e entrenós. No primeiro nó estão as estruturas de reserva da planta (os cotilédones); o segundo nó corresponde à inserção das primeiras folhas da planta (chamadas folhas primárias). Do terceiro nó em diante, estão inseridas as folhas chamadas folhas trifolioladas - que possuem três folíolos. A cor e a presença de pelos é uma característica que varia de acordo com a cultivar, posição na planta, idade da planta e condições do ambiente (SILVA, c2011).

3.2 Flores do feijoeiro

Já as flores do feijoeiro estão sempre agrupadas em duas, três ou mais, e são compostas por um pedúnculo (pequena haste) que sustenta os botões florais, formando a inflorescência floral. Cada flor é constituída por um cálice formado de sépalas unidas e uma corola de cinco pétalas coloridas, com formatos diferentes: uma pétala mais externa e maior (estandarte); duas laterais menores, estreitas (asas), e duas inferiores, unidas e enroladas em forma de espiral (quilha). Podem ter cor branca, rósea ou violeta, distribuídas uniformemente por toda a corola, ou, ser bicolor, isto é, as pétalas podem ter mais de uma cor ou tonalidades diferentes (SILVA, c2011).



Figura 2 – Flores do feijão
Fonte: (SILVA, c2011)

3.3 Frutos do feijoeiro

O fruto é uma vagem formada por duas partes (valvas), uma superfície superior e outra inferior. Pode ter uma forma reta, arqueada ou recurvada, e a ponta ou extremidade (ápice) pode ser arqueada ou reta. A cor pode ser uniforme ou não, isto é, pode apresentar estrias de outra cor, por exemplo, e variar de acordo com o grau de maturação (vagem imatura, madura e completamente seca) podendo ser verde, verde com estrias vermelhas ou roxas, vermelha, roxa, amarela, amarela com estrias vermelhas ou roxas (SILVA, c2011).



Figura 3 – Frutos do feijão
Fonte: (SILVA, c2011)

3.4 Sementes do feijoeiro

A semente possui alto teor de carboidratos e proteína. Constitui-se, externamente, de uma casca (tegumento), hilo (cicatriz no tegumento), micrópila (pequena abertura no tegumento) e rafe (cicatriz da soldadura dos óvulos com as paredes do ovário). Internamente, há um embrião formado pela plúmula (pequeno botão do caule), duas folhas primárias, o hipocótilo, dois cotilédones e uma pequena raiz (radícula). Pode ter várias formas: arredondada, elíptica, reniforme ou oblonga e tamanhos que variam de muito pequenas (<20g/100 sementes) a grandes (>40g/100 sementes), apresentando ampla variabilidade de cores (preto, bege, roxo, róseo, vermelho, marrom, amarelo ou branco). O tegumento pode ter uma cor uniforme, ou, mais de uma normalmente, expressa em forma de estrias, manchas ou pontuações e pode ser brilhante ou opaca (SILVA, c2011).



Figura 4 – Semente de feijão
Fonte: (SILVA, c2011)

3.5 Hábitos de crescimento

O crescimento do caule pode ser: arbustivo, prostrado e trepador e determina os principais tipos de planta do feijoeiro. Sobre o hábito de crescimento da planta, Silva (c2011) diz que é determinado por um caráter morfoagronômico influenciado, principalmente pelo hábito de florescimento da planta e pelo crescimento do caule, ação que pode ser determinada e indeterminada. É determinada quando o caule e os ramos laterais cessam o crescimento e terminam em flores (inflorescência terminal). Além disso, possui um número limitado de nós, com a floração começando do ápice e indo até a base da planta.

Já o crescimento indeterminado é contínuo e as flores crescem somente lateralmente, junto às folhas. O hábito indeterminado é caracterizado por possuir um caule principal com a célula de desenvolvimento vegetativo que permite um crescimento contínuo, numa sucessão de nós e entrenós. As inflorescências são axilares desenvolvem-se nas axilas das folhas, e a floração inicia-se da base para o ápice da planta (SILVA, c2011).

É importante lembrar que as condições ambientais podem influenciar o hábito de crescimento do feijoeiro, que deve ser avaliado durante a floração e a maturação fisiológica. Silva (c2011) descreve alguns hábitos de crescimento:

Tipo I - hábito de crescimento determinado, arbustivo e porte da planta ereto.

Tipo II - hábito de crescimento indeterminado, arbustivo, porte da planta ereto e caule pouco ramificado.

Tipo III - hábito de crescimento indeterminado, prostrado ou semiprostrado, ramificação bem desenvolvida e aberta.

Tipo IV - hábito de crescimento indeterminado, trepador; caule com forte dominância apical e número reduzido de ramos laterais, pouco desenvolvidos.

Mas ainda podem ocorrer hábitos intermediários entre os hábitos indeterminados II / III, e III / IV (SILVA, c2011).

4 TIPOS DE FEIJÃO

“Existem aproximadamente 40 tipos de feijão (MAPA, [20--?])”. De acordo com Silva (c2011),

A grande variabilidade apresentada pelas características externas da semente tem sido usada para diferenciar e classificar cultivares de feijão em alguns grupos ou tipos distintos, com base na cor e no tamanho das sementes: Preto, Mulatinho, Carioca, Roxinho, Rosinha, Amarelo, Manteigão, Branco, e outros (SILVA, c2011).

O feijão é classificado em grupos (conforme a espécie), classes (conforme a cor) e tipos (conforme a qualidade). Maciel (2008) descreve abaixo as principais classificações:

a) Grupos:

- Grupo I - Feijão proveniente da espécie *Phaseolus vulgaris L.*



Figura 5 – *Phaseolus vulgaris L.*

Fonte: (SCHEDE DI BOTANICA, [200-?])

- Grupo II - Feijão-de-corda (feijão caupi): proveniente da espécie *Vigna unguiculata (l) walp.*



Figura 6 – *Vigna unguiculata (l) walp.*
Fonte: (PROSTKO, 2009)

- b) **Classes:** de acordo com a coloração tanto o grupo I (feijão anão) e o grupo II (feijão-de-corda) são classificados em quatro classes:

Classes do Grupo I - Feijão Anão

- Branco - É o produto que contiver, no mínimo, 95 % (noventa e cinco por cento) de grãos de coloração branca.



Figura 7 – Feijão Branco
Fonte: (UNIFEIJÃO, [200-?])

- Preto - É o produto que contiver no mínimo 95% (noventa e cinco por cento) de grãos de coloração preta.



Figura 8 – Feijão Preto
Fonte: (UNIFEIJÃO, [200-?])

- Cores - Constituído de grãos coloridos, admitindo-se no máximo, 5% de mistura de outras classes e até 10% de outras classes de cores, desde que apresentem cores contrastante ou tamanhos diferentes.



Figura 9 – Feijão colorido
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])

- Misturado - É o produto que não atende às especificações de nenhuma das classes anteriores, devendo constar, obrigatoriamente, no certificado de classificação, as percentagens de cada uma das classes e o percentual da cultivar predominante.

Classes Do Grupo II - Feijão- de- Corda (Macaçar)

- Brancão - É o produto que contiver, no mínimo, 80% (oitenta por cento) de grãos de coloração branca.



Figura 10 – Feijão Brancão
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])

- Preto - É o produto que contiver, no mínimo, 80% - (oitenta por cento) de grãos de coloração preta.



Figura 11 – Feijão Preto
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])

- Cores - É constituído de grãos coloridos, admitindo -se, no máximo, 5 % (cinco por cento) de mistura de outras classes e até 15% (quinze por cento) de outras cultivares da classe cores, desde que apresentem cores contrastantes ou tamanhos diferentes.



Figura 12 – Feijão Colorido
Fonte: (UNIFEIJÃO, [200-?])

- Misturado - É o produto que não atender às especificações de nenhuma das classes anteriores, devendo constar, obrigatoriamente no certificado de classificação, as percentagens de cada uma das classes e o percentual da cultivar predominante.

5 SOLO E CLIMA

O feijoeiro desenvolve-se melhor em um clima tropical, com temperatura média em 25°C com chuvas de 100 mm mensais bem distribuídas e pH em torno de 6,0 (SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - SEAGRI, [20--?]).

O feijoeiro é uma planta com raiz delicada concentrando sua maior parte na camada de até 20 cm de profundidade do solo. Dessa forma, deve-se ter um cuidado especial na escolha do solo para seu plantio. Solos que são pesados, compactados, sujeitos a formar crosta na superfície ou ao encharcamento não são adequados para a cultura do feijoeiro. São recomendados solos friáveis, com boa aeração, de textura areno-argilosa, ricos em matéria orgânica e elementos nutritivos (SILVA, 2003).

6 PLANTIO

De acordo com Souza, Ramalho e Nunes (2005):

Para plantio do feijão deve-se escolher áreas de pouca inclinação, bem drenadas e não sujeitas à inundação. Os solos devem ser de textura média, friáveis (soltos e leves), com boa aeração, boa capacidade de retenção de umidade, isentos de camadas adensadas, que impeçam o crescimento das raízes e favoreçam ao encharcamento da  rea. [...] O feijão   uma cultura exigente com rela o às características químicas do solo, sendo mais recomendados aqueles que apresentem média a alta fertilidade, pH próximo ao neutro, preferencialmente, entre 5,8 e 6,2, com altos teores de fósforo, cálcio e magnésio, baixa concentra o de alumínio e manganês.  reas com baixa fertilidade natural, problemas de acidez, e alta concentra o de alumínio e/ou manganês demandarão maior investimento com aduba o e corre o do solo (SOUZA; RAMALHO; NUNES, 2005).

A figura 13 ilustra os cuidados que se deve ter com o solo:

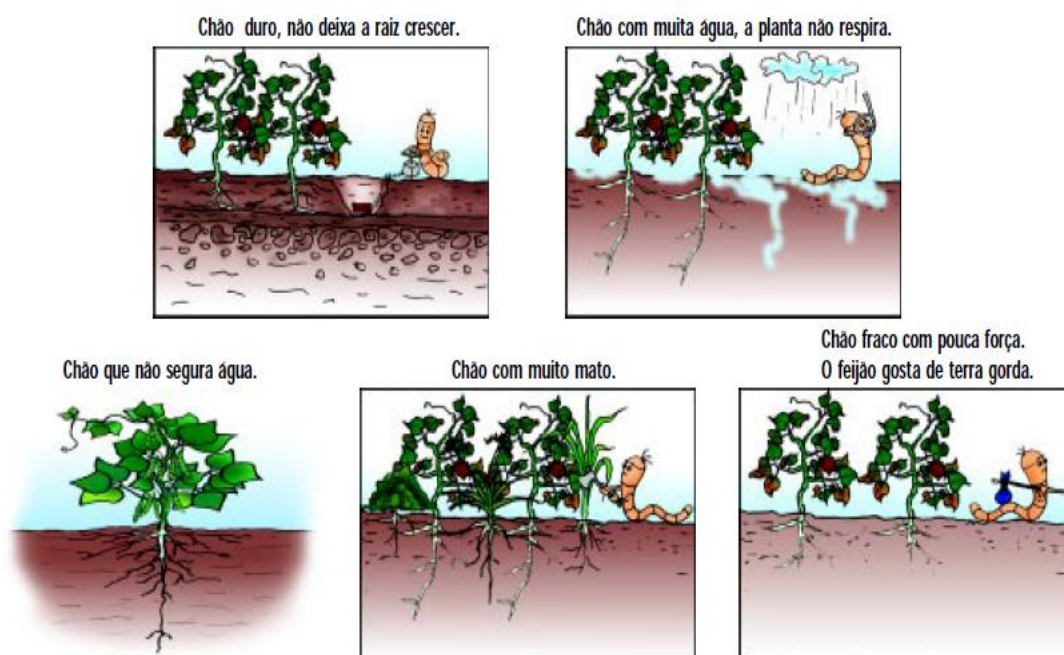


Figura 13 – Cuidados com o solo na planta o de feijão
Fonte: (DI STEFANO; RABELO; PEREIRA, 2000).

6.2 Época de plantio

Segundo Silva (2003), a semeadura recomendada concentra-se, basicamente, em três períodos:

- setembro a novembro (chamado de período das "águas");
- janeiro a março (chamado de período da "seca" ou safrinha);
- maio a julho (chamado de outono-inverno ou terceira época);

Na época da seca é necessário complementar com irrigação. O plantio de outono-inverno (ou terceira época) também necessita de irrigação e só pode ser conduzido em regiões onde o inverno é ameno, sem ocorrência de geadas (como em algumas áreas de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Espírito Santo) (SILVA, 2003).

Segundo Silva (2003), a profundidade de semeadura varia conforme o tipo de solo. Em geral, recomenda-se de dois a quatro centímetros para solos argilosos ou úmidos e de cinco a seis centímetros para solos arenosos.

Barbosa Filho, Fagéria e Silva (2003), ainda definem a época do plantio por Estados:

Tabela 2 – Época de plantio de feijão por Estados

Estado	Época de plantio	
	Água	Seca
Minas Gerais	Out./Dez.	Jan./Mar.
Goiás/Distrito Federal	Out./Nov.	Jan./Fev.
Mato Grosso do Sul	Ago./Out.	Jan./Mar.
Mato Grosso	-----	Jan.
Tocantins	-----	Jan./Fev.
Bahia	Out./Jan.	Mar./Maio
Rondonia	-----	Mar./Abr.
Espírito Santo	Set./Out.	Jan./Fev.
Rio de Janeiro	Set./Out.	Fev./Mar.
São Paulo	Ago./Out.	Fev./Mar.
Paraná	Ago./Nov.	Jan./Mar.
Santa Catarina	Ago./Out.	Jan./Fev.
Rio Grande do Sul	Set./Out.	Fev./Mar.

Fonte: (DI STEFANO; RABELO; PEREIRA, 2000)

6.3 Preparo do solo

Indica-se aração e gradagem que podem ser feitas com equipamentos de tração animal ou tratorizada (SEAGRI, [20--?]).

6.4 Espaçamento

Recomenda-se espaçamento de 0,5 m entre fileiras utiliza-se nas 14-15 sementes/m; em espaçamentos de 40 cm entre fileiras deve-se usar 10-12 sementes/m. No plantio em covas, com espaçamento de 40 cm x 40 cm coloca-se 2-3 sementes por cova (SEAGRI, [20--?]).

6.5 Calagem

A análise do solo é o primeiro passo para um bom programa de adubação e calagem. A grande maioria dos solos brasileiros apresenta características de acidez, toxidez de Alumínio (Al) Al e/ou Manganês (Mn) e também baixos níveis de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg). Para incorporação destes solos ao processo produtivo brasileiro, é necessária calagem (LOPES, 1990).

O pH ideal para cultivo de feijão está em torno de 6,0. Para correção da acidez do solo recomenda-se aplicar calcário dolomítico (>12% de magnésio) ou magnesiano (6 a 12% de magnésio) (LOPES, 1990).

6.6 Adubação

Na produção de feijão, a calagem e a adubação nitrogenada são as melhores estratégias utilizadas para maximizar a eficiência de uso do nitrogênio e obtenção máxima de retorno econômico no uso de fertilizantes (BARBOSA FILHO; FAGÉRIA; SILVA, 2003).

A adubação depende de vários fatores e não existe uma regra geral a seguir. Os fatores que devem ser previamente analisados são: solo; planta; histórico da área; conhecimento agrônomo da cultura; comportamento ou tipo da cultivar; no comportamento dos fertilizantes no solo; na disponibilidade de capital do agricultor para aquisição de fertilizantes; e na expectativa de produtividade (BARBOSA FILHO; FAGÉRIA; SILVA, 2003).

Os fertilizantes deverão ser colocados na cova ou sulco de plantio a uma profundidade de até 15 cm e cobertos com uma camada de solo de cerca de 10 cm, sobre a qual serão depositadas as sementes. O contato direto dos fertilizantes com as sementes poderá inibir a germinação, bem como provocar danos à radícula e aos folíolos recém emergidos da semente (BARBOSA FILHO; FAGÉRIA; SILVA, 2003).

6.6.1 Adubação de plantio

A quantidade de fertilizantes varia de acordo com a época de plantio, expectativa de rendimento, quantidade e tipo de resíduo deixado na superfície do solo pela cultura anterior. Segundo Barbosa Filho, Fagéria e Silva (2003) podem-se verificar a ocorrência das seguintes variações:

- 60 a 150 kg/ha de nitrogênio (N), recomenda-se a aplicação em duas vezes;
- 60 a 120 kg/ha de fósforo (P), dependendo do teor disponível de P no solo, condições de risco e da expectativa de rendimento de grãos;
- 30 a 90 kg/ha potássio (K). Na maioria das vezes, a fonte de K é o cloreto de potássio (60% de K₂O) (BARBOSA FILHO; FAGÉRIA; SILVA, 2003).

Segundo pesquisas realizadas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, com o feijão irrigado, observou-se que tanto a calagem como a adubação de plantio, corroborou o aumento de até 54% na produtividade do feijoeiro. Tal observação ocorreu em decorrência da calagem e de uma dose econômica de adubação N-P-K (aproximadamente 400 kg/ha do formulado 4-30-16) no plantio (BARBOSA FILHO; FAGÉRIA; SILVA, 2003).

No caso de solos argilosos, com teores de fósforo abaixo de 1,0 a 2,0 mg/dm³ e solos arenosos, com teores abaixo de 6 a 10 mg/dm³, a adubação fosfatada corretiva é indicada. Tal recomendação pode ser utilizada tanto para áreas de cultivo convencional (com revolvimento do solo), como para as áreas onde se pretende iniciar com o sistema plantio direto, com a ressalva de que o fertilizante deve ser incorporado (BARBOSA FILHO; FAGÉRIA; SILVA, 2003).

6.6.2 Adubação de cobertura

A adubação de cobertura pode ser feita aplicando o adubo nitrogenado (uréia, sulfato de amônia). Para produções de até 1500 kg/ha é possível dispensar a adubação substituindo-a pela inoculação que é o tratamento de sementes com inoculante rizóbio (DI STEFANO; RABELO; PEREIRA, 2000).

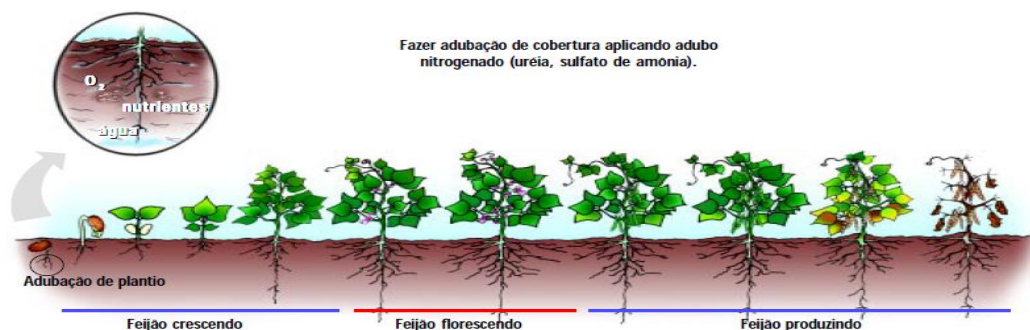


Figura 14 – Adubação de feijão
Fonte: (DI STEFANO; RABELO; PEREIRA, 2000)

6.7 Zoneamento agroclimático

A variação climática não prevista é uma das principais fontes de riscos à atividade agrícola. Dessa forma, perdas na agricultura podem ser controladas pela indicação de áreas e períodos mais apropriados à cultura do feijoeiro. Em condições inadequadas de água, apresenta redução foliar e aumento da resistência da passagem de água. Quando há seca no período de floração, poderá haver redução na altura da planta, no tamanho das vagens, no número de vagens e de sementes por vagem e, conseqüentemente, diminuição no rendimento da cultura (SILVA; SOARES, c2011).

O excesso de água também poderá trazer prejuízos, principalmente se ocorrerem chuvas na época da colheita. Assim, é necessário definir áreas, regiões e períodos de semeadura mais apropriados ao cultivo do feijoeiro em função da quantidade e, principalmente, da distribuição de chuvas. Ou seja, pela realização de um zoneamento agroclimático (SILVA; SOARES, c2011).

Temperatura e chuva são os elementos climáticos que mais influenciam na produção de feijão. As altas temperaturas prejudicam o florescimento e a frutificação do feijoeiro, enquanto as baixas podem provocar a perda das flores, comprometendo a produtividade. Alta temperatura acompanhada de baixa umidade relativa do ar e ventos fortes influencia na retenção de vagens. Essas condições inviabilizam o cultivo de feijão na Região Sul durante o inverno e no Norte, devido ao maior risco de ocorrência de doenças (SILVA; STEINMETZ, 2003).

O feijão é mais suscetível à falta de água durante a floração e estágio inicial de formação das vagens. O período crítico se situa 15 dias antes da floração: se houver falta de água haverá redução no número de vagens por planta e, em menor escala, à diminuição do número de sementes por vagem (SILVA; STEINMETZ, 2003).

Entretanto, o efeito negativo causado pela diminuição de água pode ser reduzido através do conhecimento das características pluviiais de cada região e o comportamento das culturas em suas fases, ou seja, semeando naqueles períodos em que a probabilidade de haver menos chuva é menor, principalmente, na fase de florescimento-enchimento de grãos (SILVA; STEINMETZ, 2003).

A respeito da luminosidade, Souza, Ramalho e Nunes (2005) observaram que geralmente, ocorre uma redução do número de ramos laterais no feijoeiro e também no número de folhas por planta quando a muda fica por períodos prolongados expostas a baixa luminosidade. Em consequência disso, as plantas também apresentam folhas menores, mais grossas e com menor quantidade de estômatos por área foliar.

7 PRAGAS E DOENÇAS

O feijoeiro comum pode ser afetado por inúmeras pragas e doenças que podem diminuir a produtividade da cultura e depreciar a qualidade do produto.

7.1 Doenças

Segundo MAPA ([20--?]), “as doenças podem ser de origem fúngica, bacteriana e virótica”.

As doenças de origem fúngica atacam ou as raízes (comprometendo o restante da planta) ou a parte aérea da planta atacada principalmente por: antracnose, mancha-angular, ferrugem, oídio e a mancha-de-alternária, sarna e carvão. Os principais agentes fúngicos que sobrevivem no solo são: o mofo-branco, a mela, a podridão-radicular-de-*Rhizoctonia*, podridão-radicular-seca, a murcha-de-fusário e a podridão-cinzenta-do-caule. Geralmente são propagadas pelas correntes aéreas, mas também podem se propagar através da chuva, insetos, animais, partículas de solo aderidas aos implementos agrícolas, água de irrigação e pelo movimento do homem (MAPA, [20--?]).



Figura 15 – Ferrugem
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])



Figura 16 – Mancha alternária
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])

As doenças viróticas mais comuns são o mosaico-comum e o mosaico-dourado. De acordo com MAPA ([20--?]):

De um modo geral, as doenças de origem fúngica e bacteriana podem ser disseminadas, à longa distância através das sementes infectadas e as doenças fúngicas, também através das correntes aéreas. À curta distância, estas doenças são disseminadas pelas sementes infectadas, vento, chuvas, insetos, animais, partículas de solo aderidas aos implementos agrícolas, água de irrigação e pelo movimento do homem (MAPA, [20--?]).

Em síntese sobre os tipos de doenças, MAPA ([20--?]) salienta que com exceção da ferrugem, do oídio e do mosaico dourado, todas as doenças, com maior ou menor intensidade, são transmitidas pelas sementes infectadas. Além disso, as condições de ambiente podem favorecer as principais enfermidades da planta. Os fatores ambientais que mais influenciam são: variação de temperaturas moderadas (antracnose, oídio, mofo-branco, podridão-radicular-de-*Rhizoctonia*) a altas (ferrugem, mancha-angular, mela, podridão-cinzenta-do-caule, podridão-radicular-seca, crestamento-bacteriano-comum e murcha-de-*Curtobacterium*); alta umidade relativa ou água livre (maioria das doenças) ou baixa umidade tanto do ar como do solo para o oídio e a podridão-cinzenta-do-caule. Para o controle destas doenças é mais eficaz uma combinação de métodos que podem ser: as práticas culturais, o controle químico e a resistência da cultivar (MAPA, [20--?]).

Como sugestão de práticas tem-se: o isolamento da cultura, eliminação do hospedeiro ou do vetor, o impedimento da introdução na área de resíduos de cultura ou de solo infectado, utilização de semente de qualidade, preparo do solo, aração profunda, aumento do espaçamento, controle da água de irrigação, uso de herbicidas, cultivares resistentes, pulverizações foliares com fungicidas e ou inseticidas e destruição dos resíduos de culturas infectadas (MAPA, [20--?]).

7.1.1 Antracnose

De acordo com Abreu (2005), a doença causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* está presente em todas as regiões do Brasil, mas em especial nas Regiões Sul e Sudeste e nas áreas serranas, como no sul de Minas Gerais. A temperatura moderada (entre 15° e 22°C) e alta umidade do ar desses locais favorecem a proliferação e seu impacto é considerado mais severo no início da cultura, causando perdas totais da produção e também depreciação da qualidade dos grãos de feijão.



Figura 17 – Antracnose
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])

O fungo causador da Antracnose sobrevive em restos de cultura e no interior da semente. Por isso, pode contaminar outras culturas, mesmo que distantes. A chuva e o vento contribuem para espalhar a contaminação. Os sintomas da doença podem ser vistos em toda a planta (ABREU, 2005) e:

Se forem utilizadas sementes contaminadas pelo patógeno, lesões marrom-escuras ou negras podem ser observadas nos cotilédones logo após a emergência das plântulas. No caule e no pecíolo, as lesões têm formato elíptico, são deprimidas e escuras. Nas folhas, os sintomas mais característicos são observados na face inferior das folhas, como um escurecimento ao longo das nervuras, podendo também ocorrer necrose nas áreas adjacentes às nervuras. Nas vagens, onde os sintomas são mais típicos e fáceis de serem observados, ocorrem lesões arredondadas, de coloração escura, deprimidas e de tamanho variável. No centro das lesões pode aparecer uma massa de coloração rósea ocasionada pela produção de esporos do fungo. Algumas vagens podem chegar a murchar e secar. As sementes infectadas apresentam lesões escuras e deprimidas, de tamanhos variáveis (ABREU, 2005).

O controle da doença depende basicamente da utilização de sementes não contaminadas e previamente tratadas com fungicidas. Uma opção de controle mais econômica e que muito vem sendo usada é a utilização de cultivares (espécimes do feijão) resistentes. A rotação de cultura diminui a possibilidade do fungo se reproduzir. O controle químico é feito pelo uso de fungicidas (ABREU, 2005).

7.1.2 Mancha Angular

A doença mancha angular é causada pelo fungo *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc. Ferraris) que, para o cultivo do feijoeiro, representa um grande impacto em sua parte superior, se desenvolve principalmente em temperaturas amenas (entre 16°C e 26°C) em associação com o orvalho. O surto dessa doença tem sido cada vez mais intenso e precoce e pode danificar até 80% do plantio. A planta contaminada apresenta como sintomas, lesões em suas folhas, caules, ramos, pecíolos e vagens conforme ilustrado na figura 11. O fungo da planta pode sobreviver em resíduos de cultura na superfície do solo e também nas sementes infectadas. A chuva, o ventos, o solo e as sementes são os principais agentes disseminadores (ABREU, 2005).

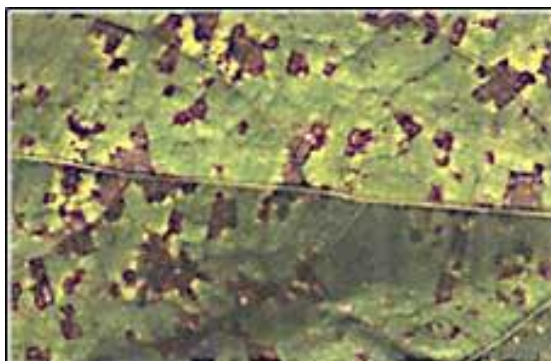


Figura 18 – Mancha Angular
Fonte: (UNIFEIJÃO [200-?])

De acordo com Abreu (2005):

As lesões nas folhas podem ser visualizadas a partir de 8 a 12 dias após a infecção, na forma de manchas, inicialmente, irregulares, cinzas ou marrons. Cerca de nove dias após a infecção inicia-se o processo necrótico. Assim, as lesões delimitadas pelas nervuras, assumem formato angular e, quando atingem um grande número, coalescem, causando o amarelecimento e desfolhamento prematuro da planta. O desfolhamento prematuro prejudica o enchimento das vagens, reduzindo o tamanho dos grãos e, conseqüentemente, a produção. No início, as lesões nas vagens são superficiais, de coloração castanho-avermelhada, quase circulares e com bordas escuras, de tamanho variável e, quando numerosas, coalescem, cobrindo toda a largura da vagem. As vagens infectadas podem produzir sementes mal desenvolvidas e/ou totalmente enrugadas. As lesões nos caules, ramos e pecíolos são alongadas e de coloração castanho-escura (ABREU, 2005).

O controle da doença depende basicamente da utilização de sementes não contaminadas e previamente tratadas com fungicidas. Uma opção de controle mais econômica e que muito vem sendo usada é a utilização de cultivares (espécimes do feijão) resistentes. A rotação de cultura diminui a possibilidade do fungo se reproduzir. O controle químico é feito pelo uso de fungicidas. “Algumas cultivares, como é o caso da 'Pérola', têm apresentado bom nível de resistência na região sul de Minas Gerais. Cultivares de grãos grandes, tipo Jalo, também apresentam bom nível de resistência ao patógeno” (ABREU, 2005).

7.1.3 Murcha-de-*fusarium*

A murcha-de-*fusarium* é causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* e se constitui como uma das doenças que mais danificam o cultivo do feijoeiro, em diversas regiões e em especial no sul de Minas Gerais devido, devido às dificuldades de controle e pelo surto cada vez maior. O fungo da murcha-de-*fusarium* consegue resistir a condições adversas. Temperaturas quentes (entre 24° e 26°C), solos arenosos e ácidos, além do estresse hídrico são os principais fatores que favorecem o desenvolvimento da doença (ABREU, 2005).

Da mesma forma que a Mancha Angular, os sintomas mais visíveis se encontram na parte aérea da planta, que murcha e tem suas folhas amareladas, secas e enfim caem. O sintoma mais comum da doença é o escurecimento do sistema vascular da planta. A doença “pode ser transmitida de uma área para outra, por meio de sementes contaminadas, enxurradas e por partículas de solo aderidas aos implementos agrícolas” (ABREU, 2005).

O fungo causador da murcha-de-*fusarium* apresenta pouca variabilidade, o que faz da escolha do tipo de feijão resistente à doença, uma forma eficaz e barata de combatê-la. O uso de sementes sadias e tratadas com fungicidas também é fundamental para o controle da doença. A utilização de equipamentos e veículos provenientes de áreas contaminadas deve ser evitado e restos de cultura devem ser eliminados, recomendando-se a rotação de culturas por no mínimo 5 anos com gramíneas (ABREU, 2005).



Figura 19 – Murcha-de-*fusarium*
Fonte: (AGROLINK, [20--])

7.1.4 Podridão-radicular-seca

Esta doença pode causar sérios danos à cultura do feijoeiro e seu efeito pode ser maior na presença de nematóides que causam ferimentos na planta, aumentando a chance de penetração do fungo *Fusarium solani* (ABREU, 2005).

De acordo com o *International Plant Nutrition Institute* – IPNI (1994a), as condições que mais favorecem o desenvolvimento da doença se devem a solos altamente compactados, altamente úmidos e com temperatura elevada (de 22 a 32°C). A podridão característica é apresentada:

Pela presença de lesões avermelhadas na raiz e na parte inferior do caule, de tamanho e margens indefinidos, tornando-se mais tarde pardo-escuros. Como consequência do progresso da infecção na raiz principal, as raízes laterais morrem e, em condições favoráveis, ocorre morte parcial ou total dos ramos (IPNI, 1994a).



Figura 20 – Podridão-radicular-seca
Fonte: (LOBO JR, 2005)

7.2 Pragas

As pragas que atacam a cultura do feijoeiro podem atuar tanto no campo como na pós-colheita, sendo toda a planta atacada (SEAGRI, [200-?]). As pragas mais comuns à cultura do feijoeiro, são especificadas a seguir (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]):

7.2.1 Broca- do- caule (*Elasmopalpus lignosellus*)

O inseto é uma mariposa que coloca seus ovos em órgãos aéreos da planta e no solo próximo ao hospedeiro. A larva do inseto causa dano as folhas e destroem o feixe vascular da planta. Ataca também soja, sorgo, milho, algodão (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]).



Figura 21 - Broca- do- caule (*Elasmopalpus lignosellus*)
Fonte: (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]).

7.2.2 Vaquinha (*Diabrotica speciosa*)

É um besouro muito pequeno que causa danos a planta ao se alimentarem das folhas. Suas larvas atacam as raízes do feijoeiro, além de servirem de portas de entrada para patógenos do solo, sobretudo espécies de *Fusarium sp* (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]).



Figura 22 - Vaquinha (*Diabrotica speciosa*)
Fonte: (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?])

7.2.3 Mosca-branca (*Bemisia tabaci*)

“Embora receba o nome mosca-branca, não se trata de uma mosca, pois estas são de ordem diferente. Enquanto *B. tabaci* pertencem à ordem Hemiptera, as verdadeiras moscas são da ordem Díptera”. (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]). Ataca a planta sugando sua seiva no entanto o maior problema causado pela praga é como transmissor do *Bean golden mosaic*, o vírus causador do mosaico dourado do feijoeiro (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]).



Figura 23 - Mosca-branca (*Bemisia tabaci*)
Fonte: (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?])

7.2.4 Caruncho (*Acanthoscelides obtectus*)

O inseto adulto é um besouro, mas não atacam os grãos de feijão. As larvas penetram na sementes após sua eclosão destruindo os grãos que também ficam com um sabor desagradável (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]).



Figura 23 - Caruncho (*Acanthoscelides obtectus*)
Fonte: (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?])

7.3 Controle de pragas e doenças

Para controlar pragas e doenças na cultura do feijoeiro, recomenda-se o manejo integrado, que consiste em um conjunto de medidas, entre elas uso de variedades resistentes, rotação de cultura, tratamento de sementes, barreiras fitossanitárias, espaçamento e época de plantio adequados, entre outras (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO, [20--?]).

Há, também, o uso de produtos químicos que devem estar devidamente registrado para o uso na cultura no Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento (MAPA, 2003).

7.3.1 Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT on-line

O Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT *on-line* é uma ferramenta de consulta ao público, composta por um banco de dados de todos os produtos agrotóxicos e afins registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, com informações do Ministério da Saúde (ANVISA) e informações do Ministério do Meio Ambiente – IBAMA (MAPA, 2003).

O AGROFIT *on-line* permite vários tipos de pesquisas para o controle de pragas na agricultura brasileira. O usuário obtém informações sobre produtos registrados para controle de pragas (insetos, doenças e plantas daninhas), com textos explicativos e fotos, evitando o uso inadequado de agrotóxicos, que poderia acarretar no desenvolvimento de resistência de pragas nas lavouras e resíduos de agrotóxicos em produtos vegetais acima dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos (MAPA, 2003).

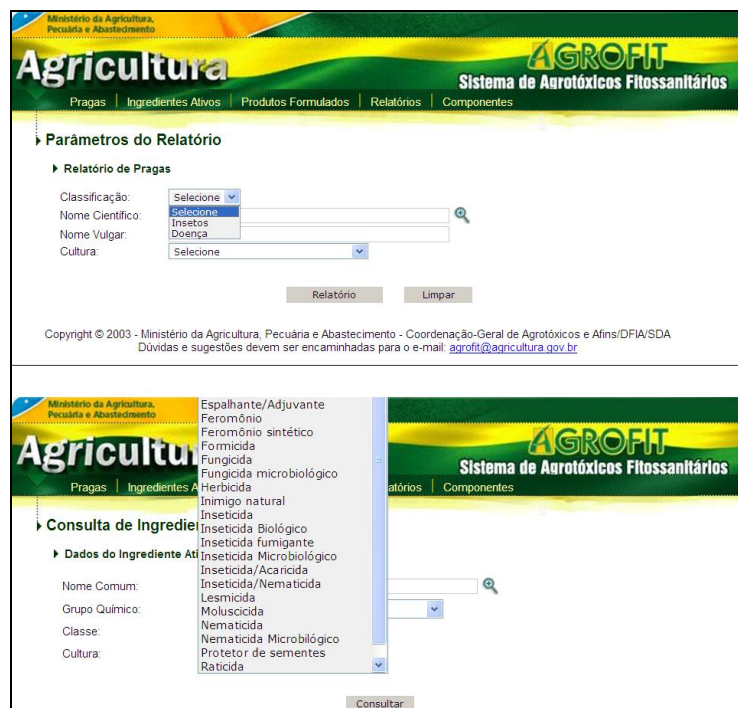


Figura 25 - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT *on-line*
 Fonte: Adaptado (MAPA, 2003)

9 PLANTIO CONSORCIADO

No Brasil é tradicional o plantio consorciado de feijão e milho. Pesquisas produzidas a partir dos anos 70 mostram que essa técnica é bastante vantajosa em relação ao monocultivo, já que permite maior produção de alimentos por área cultivada. Além disso, caso haja perdas relacionadas à falta de chuvas ou ataque de pragas, a outra produção poderá vir a compensá-la (PEREIRA FILHO; RAMALHO; CRUZ, 1997).

As condições microclimáticas, criadas pelo consórcio, têm também a vantagem de tornar menos favorável à entrada de insetos e doenças, diminuindo também o desenvolvimento de plantas daninhas. Já o controle da erosão, por proporcionar uma melhor cobertura vegetativa, protege a terra do impacto da chuva, reduzindo a velocidade da água e, portanto, diminuindo a possibilidade de lavagem do solo (enxurrada) (PEREIRA FILHO; RAMALHO; CRUZ, 1997).

10 COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Diversos fatores estão relacionados à colheita do feijoeiro: sistema de cultivo, área de plantio e à planta, ocorrência de planta acamada, maturação desuniforme, baixa altura de inserção e fácil deiscência de vagens, dificultando o uso de colhedoras convencionais (SILVA; FONSECA, 2003).

Como no Brasil constatou-se um elevado percentual de perda de grãos, a mecanização é pouco utilizada. Atualmente foi lançado no mercado um equipamento mais eficiente para ceifar as plantas sobre o solo, acionado pelo trator ou colhedora convencional, diferentemente dos antigos equipamentos disponibilizados no mercado nacional, providos de facão ou de barra giratória, que arrancavam as plantas ao trabalharem abaixo da superfície do solo (SILVA; FONSECA, 2003).

Com o desenvolvimento de grandes lavouras em monocultivo, a colheita tem sido feita por processos semi-mecanizados (arranquio manual das plantas e trilhamento com recolhadora trilhadora); mecanizado indireto em duas operações (ceifamento das plantas com ceifadora e trilhamento com recolhadora trilhadora) e mecanizado direto em uma operação com colhedora automotriz apropriada (SILVA; FONSECA, 2003).

De acordo com Silva e Fonseca (2003):

As colhedoras automotrizes convencionais apresentam desempenho insatisfatório no feijoeiro em relação à perda e à danificação de grãos. Porém, uma melhoria no desempenho dessas máquinas tem sido obtida ao equipá-las com plataformas de corte flexíveis e com mecanismos para diminuir a danificação e a mistura de terra nos grãos (SILVA; FONSECA, 2003).

[...] para que a ceifadora de plantas ou a recolhadora trilhadora ou a colhedora automotriz tenha desempenho satisfatório, proporcionando baixo percentual de perdas de grãos e boa capacidade de trabalho, é necessária a adoção de diversos procedimentos nas fases de instalação, condução e colheita do feijoeiro. O terreno para a instalação da lavoura, por exemplo, deve estar adequadamente preparado para receber as sementes e os adubos. Após o preparo, o solo deve ficar sem valetas, buracos, raízes e plantas daninhas para facilitar o trabalho da colhedora. A sementeira deve ser feita para se obter espaçamentos uniformes entre plantas. Já a velocidade de operação da semeadora, deve ser inferior a seis km/h. Além disso, deve ser feito o uso de mecanismos apropriados e bem regulados para dosar sementes, adubos e para movimentar o solo, a fim de melhorar a qualidade do plantio (SILVA; FONSECA, 2003).

A lavoura deve ser regida de modo a controlar plantas daninhas, doenças ou pragas e também ser adubada na época recomendada, de forma a favorecer a colheita. A colheita que é feita fora de época afeta a produção da lavoura por aumentar a percentagem de perda de grãos. Quando o feijoeiro é deixado por um longo período no campo, após a maturação, ocorrem perdas de grãos pela deiscência das vagens, seja natural ou provocada pela operação de arranquio das plantas, principalmente em regiões de clima quente e seco. Retardamento na colheita também deprecia os grãos, que ficam expostos por mais tempo ao ataque de pragas (SILVA; FONSECA, 2003).

Outro aspecto relevante é a uniformidade de maturação das plantas e das vagens, fator de extrema importância para que a colheita seja processada em ótimas condições. Fatores relacionados ao solo, à topografia do terreno, ao ambiente, às práticas culturais, às doenças, à disponibilidade de água para as plantas e ao hábito de crescimento das cultivares causam desuniformidade na maturação do feijoeiro (SILVA; FONSECA, 2003). De acordo com Silva e Fonseca (2003), conforme a colheita:

O beneficiamento do feijão também se constitui numa operação de grande importância, pois os métodos de colheita não proporcionam um produto final limpo e padronizado em condições de ser comercializado. É necessário que o produto colhido passe por um processo de limpeza para melhorar a pureza, germinação e vigor. O beneficiamento é feito, geralmente, por dois equipamentos principais: a máquina de ar e peneira e a máquina densimétrica que possui mais recursos para separar impurezas de tamanho e densidade próximos da semente. Após o beneficiamento, o feijão armazenado, destinado ao plantio ou ao consumo, deve receber tratamentos especiais para evitar sua depreciação (SILVA; FONSECA, 2003).

10.1 Colheita

O ciclo de produção dentre as variedades de feijão situa-se entre 70 e 95 dias. Recomenda-se colher o feijão pela manhã e em horas frescas, de acordo com a Seagri ([20--?]) a colheita do feijão pode ser feita:

- Manualmente: plantas pós arranquio são postas a secar, com raízes para cima no solo e depois vão para o terreiro para a trilha com varas flexíveis;
- Semi mecanizada: arranquio manual ou automotriz;
- Mecanizada: arranquio e trilha com máquina colhedora-trilhadeira (SEAGRI, [20--?]).

Para retardar o desenvolvimento de fungos e de carunchos, a umidade do grão deve estar próxima de 13% no momento da colheita. A complementação da secagem pode ser feita naturalmente, à sombra ou ao sol, fazendo-se o revolvimento constante dos grãos. "O emprego de secadores é também viável, desde que as temperaturas não ultrapassem 38°C, pela mesma razão." (ANDRADE, 2005).

10.2 Pós-colheita

Antes do armazenamento, o feijão deve ser expurgado com fosfina (fosfeto de alumínio), para controle do caruncho. Após o tratamento, o feijão pode ser prontamente utilizado, pois o produto não deixa qualquer tipo de resíduo (ANDRADE, 2005).

Os locais de armazenamento devem estar rigorosamente limpos (livres de resíduos de colheitas anteriores). Ambientes ventilados, frios e secos proporcionam melhores condições de preservação das sementes, devE-se evitar ambientes de armazenamento com umidade ao redor de 13% e temperaturas altas (MAPA [20--?]).

Para comercialização o grão é acondicionado em sacos com 60 Kg de peso (SEAGRI, [20--?]). A sacaria não deve ficar em contato direto com o piso e as aberturas do local de armazenamento devem ser protegidas com telas. Recomenda-se, que a sacaria receba um polvilhamento externo com inseticida de ação protetora (ANDRADE, 2005).



Figura 26 - Armazenamento a granel
Fonte – (FONSECA, [2007])



Figura 27 - Armazenamento em saca
Fonte – (FONSECA, [2007])

De acordo com o MAPA [20--?], o beneficiamento da semente é feito principalmente por dois equipamentos: a máquina de ar e peneira, que separa as sementes quebradas e outras impurezas do tamanho e densidades próximas do feijão, e a mesa densimétrica, que classifica por peso específico, separando as sementes leves (atacadas por insetos ou malformadas) das sementes inteiras e bem formadas.

O feijão para consumo é escovado numa máquina para adquirir uma aparência limpa. O produto que se destina ao plantio necessita ser armazenado por um período de tempo maior (máximo 12 meses), "por isso o armazenamento visa manter a qualidade fisiológica das sementes, levando ao mínimo sua deterioração e redução do poder germinativo" (FONSECA, [2007]). Para o armazenamento a curto prazo a umidade do feijão deve estar próxima de 13%; para armazenamento a longo prazo a umidade deve ficar em torno de 11% (SEAGRI, [20--?]).

Conclusões e recomendações

Recomenda-se contato com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Arroz e Feijão – Embrapa Arroz e Feijão:

Embrapa Arroz e Feijão

Rodovia GO-462, km 12 - Zona Rural

Caixa Posta 179

Santo Antônio de Goiás, GO

CEP: 75375-000

Te.: (62) 3533-2110

Fax: (62) 3533-2100

Site: <<http://www.cnpaf.embrapa.br>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

Fontes consultadas

ABREU, A.F.B. **Doenças e métodos de controle**. Lavras, MG: EMBRAPA, 2005. (Sistemas de produção, 6). Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafrasulMG/doencas.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

ANDRADE, M. J. B. **Colheita e pós-colheita**. Lavras, MG: EMBRAPA, 2005. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafrasulMG/colheita.htm>>. Acesso em: 19 dez. 2011.

AGROLINK. **Murcha-de-fusarium**. [S.l.], [20--?]a. Disponível em:

<http://www.agrolink.com.br/agromidias/problemas/q/Fusarium_solani_f.sp.phaseoli8.jpg>. Acesso em: 19 dez. 2011.

BARBOSA FILHO, M. P.; FAGÉRIA, N. K.; SILVA, O. F. Calagem e Adubação. In: **Cultivo do Feijoeiro Comum**. 2ªed. Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA, 2003. (Embrapa Arroz e Feijão). Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/adubacao.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento. Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 31 mar., p.11, 2008. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=15928>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO FEIJÃO. **Pragas e doenças**. [S.l.], [20--?]. Disponível em: <http://www.cifeijao.com.br/index.php?p=pragas_doencas>. Acesso em: 18 jan. 2012.

DI STEFANO, J.G.; RABELO, R.R.; PEREIRA, G.V. **Construindo uma boa planta de feijão**. 2ªed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA, 2000. (Embrapa Arroz e Feijão, 101). Disponível em:

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/207616/1/construindoumaplantadefeij>

[ao.pdf](#)>. Acesso em: 12 dez. 2011.

FERNANDES, T. Feijão: VII Seminário discute pragas, doenças e plantas daninhas da cultura. In: **Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária**. Belo Horizonte, MG, 21 out. 2010. Disponível em:

<<http://www.consepa.org.br/area/91/390/FEIJÃO:%20VII%20SEMINÁRIO%20DISCUTE%20PRAGAS,%20DOENÇAS%20E%20PLANTAS%20DANINHAS%20DA%20CULTURA>>.

Acesso em: 18 jan. 2012.

FONSECA, J. R. **Beneficiamento e armazenamento do feijão**. Brasília, DF: EMBRAPA, [2007]. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia4/AG01/arvore/AG01_2_262003151355.html>. Acesso em: 16 jan. 2011.

FREITAS, F. D. O. Evidências genético-arqueológicas sobre a origem do feijão comum no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.41, n.7, p.1199-1203, jul. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v41n7/31203.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: feijão (em grão) – total**. [Brasília, DF], 2011. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201111_5.shtm>. Acesso em: 17 jan. 2012.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE - IPNI. Doenças do feijoeiro e seu controle. [Piracicaba, SP]: **Arquivo do Agrônomo**, 7 dez. 1994a. Disponível em:

<[http://www.ipni.org.br/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/\\$FILE/Feijao8-11.pdf](http://www.ipni.org.br/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/$FILE/Feijao8-11.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2011.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE – IPNI. Pragas: diagnóstico e controle. [Piracicaba, SP]: **Encarte do Informações Agrônomicas**, 68, dez. 1994b.

<[http://www.ipni.org.br/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/\\$FILE/Feijao5-7.pdf](http://www.ipni.org.br/ppiweb/brazil.nsf/87cb8a98bf72572b8525693e0053ea70/d5fbc829a2f54298832569f8004695c5/$FILE/Feijao5-7.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2012.

LOBO JR, Murillo. **Cultivo do Feijão Irrigado na Região Noroeste de Minas Gerais: Doenças e Métodos de Controle**. Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA, 2005. (Embrapa Arroz e Feijão). Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/doencas.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

LOPES, A. S. **Acidez do solo e calagem**. 3ª ed. [São Paulo]: Associação Nacional para Difusão de Adubo - ANDA, 1990. Disponível em:

<http://www.anda.org.br/boletins/Boletim_01.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2012.

MACIEL, M. L. M. **Feijão: da etimologia à mesa**. 2008. Monografia (Especialização Gastronomia e Saúde) - Centro de Excelência em Turismo. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008. Disponível em:

<http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/336/1/2008_MarcelleLaraMamedeMaciel.pdf>
Acesso em: 17 jan. 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, DF, 2003. Disponível em:

<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 16 jan. 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Perfil do feijão no Brasil**. Brasília, DF [20--?]. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao/saiba-mais>>. Acesso em: 18 jan.

2012.

NOGUEIRA, L.C.A. **Feijão: origens e características culturais**. Itapeva: Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva, [20--?]. Disponível em: <<http://www.fait.edu.br/revistas/agrarias/1semestre08/05.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

PEREIRA FILHO, I. A.; RAMALHO, M. A. P.; CRUZ, J. C. **Consórcio Milho-Feijão**. [Lavras, MG]: EMBRAPA, 1997. (Circular Técnica, 22). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/478845/1/circ22.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

PROSTKO, E. **Weedimages**. Georgia, EUA: University Of Georgia, 2009. Disponível em: <<http://www.weedimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5386016>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

SCHEDE DI BOTANICA. **Phaseolus vulgaris L.** [S.l.], [200-?]. Disponível em: <http://luirig.altervista.org/schedeit/pz/phaseolus_vulgaris.htm>. Acesso em: 18 jan. 2012.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – SEAGRI. **Cultura do Feijão**. Salvador, [20--?]. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/Feijao.htm>>. Acesso em: 16 jan. 2012.

SILVA, C.C. **Plantio**. In: Cultivo do feijoeiro comum. Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA, 2003. (Embrapa Arroz e Feijão). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/plantio.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

SILVA, J.C; FONSECA, J.R. **Colheita e pós-colheita**. In: Cultivo do feijoeiro. 2ªed. Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA, 2003. (Embrapa Arroz e Feijão). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/colheita.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2012.

SILVA, H. T. D. **Morfologia [do feijão]**. [S.l.], Agência de Informação Embrapa [Feijão], c2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_9_1311200215101.html>. Acesso em: 20 dez. 2011.

SILVA, S. C. D; SOARES, E. G. D. S. **Zoneamento agroclimático**. [S.l.], Agência de Informação Embrapa [Feijão], [c2011]. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_49_1311200215103.html>. Acesso em: 20 dez. 2011.

SILVA, S.C; STEINMETZ, S. **Clima**. In: Cultivo do feijoeiro comum. [S.l.], Embrapa Arroz e Feijão, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/clima.htm>> Acesso em: 16 jan. 2012.

SOARES, E.G.F; et al. Banco de Dados da Coleta de Germoplasma de Feijão no Brasil para a realização de um SIG. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, SC, 21-26 abr., 2007. **Anais...** Florianópolis: INPE, p. 431-433, 2007. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.13.51/doc/431-433.pdf>> . Acesso em: 17 jan. 2012.

SOUZA, F.D.F.; RAMALHO, A. R.; NUNES, A.M.L. Cultivo do Feijão Comum em Rondônia: clima e solo. **Embrapa Rondônia**, Sistemas de Produção, 8, dez. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijaoComumRO/clima.htm>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

UNIFEIJÃO. **Defeitos do Feijão**. [São Paulo, SP], [200-?]. Disponível em: <http://www.unifeijao.com.br/telas/defeito_feijao.php>. Acesso em: 20 dez. 2011.

VARASCHIN. M. J. F. C. **Feijão**: produção mundial. [Florianópolis, SC]: CEPA, 2011. Disponível em: <<http://cepa.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

Nome do técnico responsável

Fernanda de Oliveira – Mestre em Biotecnologia

Jéssica Câmara Siqueira – Mestre em Ciência da Informação

Nome da Instituição do SBRT responsável

USP/DT (Agência USP de Inovação / Disque-Tecnologia)

Data de finalização

19 jan. 2012