

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO  
DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)  
DE ALTA QUALIDADE**



**EMBRAPA**

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA – ARROZ, FEIJÃO (CNPAF)**

**CAPA: Grãos de feijão.**

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO  
DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)  
DE ALTA QUALIDADE**

**Rogério Faria Vieira**  
Fitotecnista

**Aloísio Sartorato**  
Fitopatologista – M.Sc.



**EMBRAPA**  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA – ARROZ, FEIJÃO (CNPAF)  
Goiânia - GO

EMBRAPA/DID  
SRTS – Edifício Super Center Venâncio 2000  
Bloco B – 2º subsolo  
Caixa Postal 1316 – Telex 061/1620  
CEP 70 333 – Brasília DF

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, Goiânia, GO.

Recomendações técnicas para produção de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de alta qualidade, por Rogério Faria Vieira e Aloísio Sartorato. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980.

20 p. (EMBRAPA-CNPAP. Circular técnica, 10)

1. Feijão – Sementes – Produção. 2. *Phaseolus vulgaris*, L. I. Vieira, Rogério Faria, colab. II. Sartorato, Aloísio. colab. III. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Informação e Documentação, Brasília, DF. IV. Título. V. Série.

CDD 33.175652

© EMBRAPA. 1980

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO . . . . .	5
2. OBJETIVOS . . . . .	5
3. DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS PELA SEMENTE E SUA DIAGNOSE EM CAMPO . . . . .	6
3.1. Crestamento-bacteriano-comum . . . . .	6
3.2. Crestamento-bacteriano-de-halo . . . . .	7
3.3. Antracnose . . . . .	8
3.4. Mancha angular . . . . .	9
3.5. Mosaico comum . . . . .	9
4. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS . . . . .	10
4.1. Origem da semente . . . . .	10
4.2. Épocas de plantio . . . . .	10
4.3. Escolha da gleba . . . . .	11
4.4. Preparo do solo . . . . .	11
4.5. Rotação de culturas . . . . .	11
4.6. Plantio . . . . .	12
4.7. Irrigação . . . . .	12
4.8. Controle de ervas daninhas . . . . .	12
4.9. Inspeções do campo . . . . .	12
4.10. Tratamentos fitossanitários . . . . .	13
4.10.1. Tratamento de sementes . . . . .	13
4.10.2. Pulverizações com produtos químicos . . . . .	14
4.11. Colheita . . . . .	14
4.12. Secagem e trilha . . . . .	14
4.13. Beneficiamento . . . . .	15
4.14. Armazenamento . . . . .	15
4.15. Teste de germinação . . . . .	15
5. FLUXOGRAMA PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO DE ALTA QUALIDADE . . . . .	16
6. CONCLUSÕES . . . . .	17
7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA . . . . .	17

# RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) DE ALTA QUALIDADE

Rogério Faria Vieira  
Aloísio Sartorato

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil está situado entre os maiores países produtores de feijão do mundo, com uma produção média anual superior a 2.000.000 de toneladas e uma produtividade média em torno de 550 kg/ha. Essa produtividade é muito baixa, principalmente quando se leva em conta que o feijoeiro tem um potencial de produtividade de mais de 4.000 kg/ha. Entre as principais causas da baixa produtividade nacional sobressaem o uso de sementes de má qualidade e a incidência de doenças.

A boa qualidade da semente representa um dos principais elementos para o sucesso de uma lavoura. Todas as práticas de preparação do solo, irrigação, adubação, controles fitossanitários e tratos culturais não serão eficazes se o agricultor não usar, no plantio, semente de boa qualidade.

A qualidade da semente é expressa pela interação de três fatores: genético, físico-fisiológico e sanitário. O fator genético diz respeito ao componente genético, intrínseco da semente, que vai refletir no comportamento da planta dela originada, quanto à produtividade, resistência a pragas e doenças, entre outras características. O fator físico-fisiológico diz respeito à pureza física e ao potencial das sementes de gerar uma nova planta, perfeita e vigorosa. O fator sanitário refere-se ao estado patológico das sementes.

O feijoeiro é hospedeiro de várias bactérias fitopatogênicas dos gêneros *Xanthomonas* e *Pseudomonas*, de fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Isariopsis*, *Macrophomina*, *Rhizoctonia* etc., e de vírus, como o mosaico comum, todos transmissíveis pela semente.

Esses patógenos, levados pela semente, além de poderem influenciar a emergência e o vigor da plântula, constituem o inóculo primário que pode causar uma grave epítifia, ao se dispersar pelas plantas adjacentes, se as condições climáticas forem favoráveis. Neste caso, a produção pode ser reduzida drasticamente e, uma vez introduzido, o inóculo pode persistir em restos culturais, por vários anos.

## 2 OBJETIVOS

Objetiva-se, neste trabalho, apresentar algumas práticas antagônicas à incidência de enfermidades, que interessam à Extensão Rural e a outros órgãos afins, com o propósito de que esses, por sua vez, orientem o agricultor na produção de sementes de alta qualidade, em sua própria fazenda. Evitar-se-ia, deste modo, que o agricul-

tor, sem condições de adquirir sementes de qualidade, ou que não seja receptivo à troca de sua "cultivar" por outra melhorada, plante, ano após ano, a própria semente, sem o uso de práticas que possam melhorá-la. Tais práticas também poderão ajudar o médio e grande produtor na manutenção da qualidade de sua semente.

Dar-se-á, nesta publicação, ênfase especial à sanidade da semente. Entretanto, a manutenção dos outros componentes da qualidade da semente será alcançada indiretamente, por meio das práticas indicadas para se obterem sementes livres de patógenos.

### 3 DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS PELA SEMENTE E SUA DIAGNOSE NO CAMPO

À exceção da ferrugem e do mosaico dourado, admite-se que todas as enfermidades de importância econômica no Brasil sejam transmissíveis pela semente. Neste trabalho, será dada ênfase a cinco doenças de importância econômica: crestamento-bacteriano-comum (*Xanthomonas phaseoli*), crestamento-bacteriano-de-halo (*Pseudomonas phaseolicola*), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Isariopsis griseola*) e mosaico comum. Outras doenças, entretanto, têm grande importância em algumas regiões e devem merecer atenção especial dos técnicos, podendo-se destacar as causadas pelos fungos dos gêneros *Macrophomina*, *Rhizoctonia* e *Fusarium*.

#### 3.1 Crestamento-bacteriano-comum

No Brasil, é a doença bacteriana de maior importância econômica, causando grandes perdas na produção, especialmente em regiões úmidas com temperaturas de moderadas a altas.

Os sintomas da doença aparecem na parte aérea da planta. Iniciam-se com pequenas manchas úmidas, na fase inferior das folhas, que crescem e se unem a outras áreas atingidas, formando extensas áreas pardo-necróticas; as folhas infectadas podem morrer e cair. Em geral, é comum encontrar-se um estreito halo amarelado no limite entre a área necrosada e os tecidos saudáveis da folha. Nas hastes, as manchas são avermelhadas e, muitas vezes, a planta quebra-se à altura de um dos nós inferiores. Nas vagens, que são comumente infectadas na região das saturas, surgem anasarcas (encharcamento dos tecidos) que, quase sempre, se estendem ao longo do sistema vascular, indicando uma progressão para as sementes. (Fig. 1).

As sementes, uma vez infectadas, normalmente perdem a coloração típica, enrugam-se, apresentando aspecto envernizado, mas, também, podem não apresentar sintomas. Em casos graves, as sementes podem apodrecer completamente dentro das vagens, ou podem ficar reduzidas a tegumentos vazios e encarquilhados. Quando as sementes infectadas são postas a germinar, o meristema apical das plântulas pode ser completamente destruído, acarretando a sua morte, ou podem dar origem a plantas infectadas, que produzem poucas vagens.



FIG. 1. Crestamento-bacteriano-comum nas vagens e folhas

Na lavoura, a enfermidade pode ser disseminada por intermédio de chuvas acompanhadas de vento, partículas de solo transportadas pelo vento, possivelmente por água de irrigação e por insetos (mastigadores e sugadores). Os insetos mastigadores podem disseminar a doença, pelo contato do seu corpo, contaminado, com as lesões que causam ao se alimentarem.

As sementes constituem o meio mais eficiente de transporte do patógeno a longas distâncias. Uma vez introduzido numa área, pode sobreviver no solo e nos restos culturais por dois anos, pelo menos.

### 3.2 Crestamento-bacteriano-de-halo

Esta enfermidade é favorecida por temperaturas amenas e alta umidade.

Os sintomas do crestamento-bacteriano-de-halo, nas sementes, vagens e hastes, são semelhantes aos produzidos pelo crestamento-bacteriano-comum, exceto quando o exudato bacteriano é notado nas lesões. No crestamento-bacteriano-de-halo, a exudação bacteriana, que pode aparecer nas lesões das folhas, sementes ou vagens, apresenta coloração creme-clara ou prateada e, no crestamento-bacteriano-comum, coloração amarelada. Entretanto, ao se observarem as folhas, nota-se que o crestamento-bacteriano-de-halo produz área amarelo-esverdeada mais ou menos



circular, ao redor das lesões, algumas vezes maior do que a área necrosada. Há casos em que o halo é observado facilmente, e a área necrosada é, ao contrário, constituída de pequenas pontuações necróticas, visíveis apenas com o auxílio de lentes de aumento. Inicialmente, as lesões são oleosas, depois adquirem a cor parda e são, geralmente, de formação angular, rodeadas por grande halo amarelo que apresenta tendência a ter contorno circular.

Havendo ataque severo, as folhas podem secar completamente, assim como a parte superior da planta.

O patógeno é disseminado entre folhas e plantas pelo vento e por respingos de água, durante o período chuvoso. Sobrevive também em resíduos de plantas contaminadas, na superfície do solo.

### 3.3 Antracnose

Esta doença prevalece especialmente em regiões com umidade elevada e temperatura entre 16° e 22°C; daí a razão de não ter importância em estações quentes e secas.

Os sintomas da antracnose, nas sementes, nem sempre são fáceis de distinguir daqueles causados por outros organismos. O agente causador da antracnose produz cancos deprimidos, escuros, os quais podem ser pequenos ou, ao se unirem, tomar grande parte da semente. Quando as sementes infectadas germinam, o fungo forma lesões iniciais nos cotilédones, daí passando para o caule, pecíolos, nervuras e vagens.

O hipocótilo das plântulas é infectado, geralmente, por esporos trazidos das lesões cotiledonares por respingos de água de chuva, irrigação e orvalho. As lesões formadas no hipocótilo atingem considerável tamanho, começando por uma mancha diminuta, de coloração marrom, que cresce gradualmente, no sentido longitudinal do caule. Se as lesões forem numerosas e houver condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo, o caule pode enfraquecer-se tanto, que se torna incapaz de suportar a copa da planta.

A infecção ocorre também nos pecíolos e nas nervuras da folha. As nervuras podem ser atacadas na face inferior da folha, adquirindo coloração purpúrea, que, mais tarde, torna-se, quase negra.

A antracnose é reconhecida mais facilmente nas vagens, onde os sintomas são mais claramente definidos. Apresenta-se sob a forma de lesões de coloração escura, arredondadas, deprimidas e de tamanho variável, podendo atingir as sementes. As lesões podem unir-se e cobrir parcialmente as vagens. Quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis, forma-se uma massa de esporos de coloração rosada, no centro das lesões. (Fig. 2)

O patógeno pode ser disseminado a curta distância, por intermédio de respingos de água de chuva e orvalho, pelas chuvas acompanhadas de ventos, por insetos, pelo homem, por animais e pelos implementos agrícolas que entram em contato com plantas doentes. O fungo pode sobreviver em restos culturais contaminados, por dois anos.



FIG. 2. Antracnose nas vagens, ramos e nervuras da folha

### 3.4 Mancha angular

As condições favoráveis à infecção são: temperatura entre 16 e 28°C, com ótimo a 24°C, e alta umidade relativa.

O sintoma mais característico, como o próprio nome indica, é o aparecimento de lesões de formato angular, delimitadas pelas nervuras na face inferior das folhas, a princípio, de coloração cinzenta e, mais tarde, castanha. Quando as lesões atingem grande número nas folhas, em estágio avançado, podem causar desfolhamento prematuro, iniciado pelas folhas da parte inferior da planta. Nas vagens, as lesões são superficiais, de coloração castanho-avermelhadas, quase circulares, apresentando bordos escuros. O tamanho da lesão é variável e, quando numerosas, unem-se, cobrindo toda a largura da vagem. (Fig. 3)

A percentagem de transmissão do patógeno, pela semente é baixa (1 a 3%). Estudo recente demonstrou não existir correlação entre a severidade da enfermidade nas vagens com a percentagem de sementes infectadas e que toda semente, da qual o fungo foi isolado, estava localizada sob uma lesão presente na sutura da vagem.

Portanto, a intensidade da enfermidade, em campo, não influencia a percentagem de sementes infectadas, todavia, ela está diretamente relacionada com a



FIG. 3. Mancha angular nas vagens e folhas

localização das lesões na vagem. Por isso, na necessidade de pequeno volume de sementes a serem colhidas de um campo atacado pela mancha angular, deve-se retirá-las das vagens que não apresentem lesões na sutura.

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

### 3.5 Mosaico comum

Sua distribuição está na dependência da presença do vetor e da fonte hospedeira do vírus.

Nas folhas infectadas pelo vírus, observam-se áreas de formas irregulares, de diversos tamanhos, de coloração variando de amarelo-claro a verde-escura, algumas vezes com rugosidade, empolamento e até enrolamento. Os folíolos das plantas doentes apresentam-se, geralmente, com formato mais alongado do que em plantas sadias. As vagens das plantas infectadas também podem sofrer deformações. De modo geral, as plantas atacadas apresentam crescimento reduzido e, algumas vezes, atrofiamento. Quando o ataque se verifica em planta ainda jovem, o rendimento é bastante prejudicado. (Fig. 4)



**FIG. 4. Mosaico comum nas folhas**

A transmissão do vírus da planta doente para a sadia verifica-se, principalmente, por meio de pulgões. A transmissão por pólen de plantas infectadas é de menor importância, porque o feijoeiro é planta autógama.

Sementes colhidas de plantas infectadas apresentam-se, às vezes, pequenas, leves e enrugadas e constituem meio bastante eficiente de transmissão do vírus, havendo relatos demonstrando que há variações desde 3 a 95% de transmissão, estando, em geral, em torno de 30 a 40%. Deve-se ressaltar que os vírus do mosaico dourado e do mosaico amarelo não são transmissíveis pela semente.

Os primeiros sintomas de mosaico, quando uma semente infectada é posta a germinar, aparecem aos 15–20 dias, nas folhas primárias e nas primeiras folhas trifolioladas.

#### **4 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS**

As práticas recomendadas pelos autores representam algumas modificações e introduções a serem incorporadas no sistema de produção do agricultor, com a finalidade de se obterem sementes livres de patógenos transmissíveis pela semente, mantendo-se, concomitantemente, os componentes genético-físico-fisiológicos das sementes em ótimas condições.

#### 4.1 Origem da semente

Recomenda-se utilizar sementes de cultivares indicadas pela pesquisa para a região, de origem idônea, obtidas de locais não propícios ao aparecimento de enfermidades. Uma região favorável à produção de sementes livres de patógenos deve reunir as seguintes características: precipitação inferior a 300 mm, umidade relativa diária inferior a 60%, temperaturas diárias entre 25 e 35°C, facilidade de irrigação por gravidade e não ser utilizada para plantio comercial de feijão.

Parte das sementes colhidas no campo de produção deverá ser guardada para a produção de sementes no ano seguinte. Para tanto, nessa área, o local em que a cultura apresentar melhor sanidade deve ser reservado para a colheita dessas sementes.

Após dois a três anos, devem-se adquirir novas sementes, porém, este tempo não é rígido, estando na dependência do estado sanitário das sementes e da pureza genética da cultivar. Ao se adquirirem novas sementes para plantio, deve-se escolher nova gleba (como indicado no item 4.3).

Os agricultores que não são receptivos à mudança de cultivar, devem obter sementes de seu próprio campo, colhendo as vagens da parte superior das plantas, que não estejam atacadas por enfermidades.

#### 4.2 Época de plantio

A época do ano em que há predominância de alta umidade relativa e alta temperatura favorece o aparecimento de certas moléstias. Assim sendo, as áreas destinadas à produção de sementes devem ser as mais secas possíveis. Por isso, recomenda-se o plantio em maio-julho, em regiões de inverno não rigoroso, com o uso de irrigação, preferencialmente por gravidade (sulcos).

Os agricultores que não têm condições de produzir sementes no inverno, poderão fazê-lo em janeiro-março (plantio da "seca" ou safrinha), quando a precipitação é mais baixa em relação a agosto-outubro (plantio das "águas").

#### 4.3 Escolha da gleba

Uma área ideal para produção de sementes deve dispor dos seguintes requisitos:

- esteja afastada de outras lavouras de feijão, com a finalidade de evitar polinização indesejável e diminuir a possibilidade de contaminação do campo, por moléstias e pragas;
- não tenha sido cultivada com feijão nos dois anos anteriores, evitando-se, assim, a possível presença de patógenos, como os causadores da antracnose, da mancha angular e de bacterioses, os quais podem sobreviver em restos culturais.
- apresente-se ensolarada durante a maior parte do dia, minimizando, assim, o período em que as plantas permanecem com a superfície úmida;

- favoreça a irrigação;
- tenha baixa incidência de ervas daninhas.

O tamanho da área de produção de sementes deve ser 10–20% da área do campo de cultivo comercial.

#### 4.4 Preparo do solo

Como a produção de sementes deve ser feita em época seca, um bom preparo do solo é importante, permitindo melhor infiltração das águas da chuva que, geralmente, são escassas nessa época. Este procedimento também evita o empoçamento de água na superfície do solo e retarda a emergência das ervas daninhas.

Os restos culturais, provenientes de plantas infectadas, devem ser bem incorporados ao solo, para favorecer sua decomposição ou, então, queimados.

#### 4.5 Rotação de culturas

Plantar a mesma cultura no mesmo terreno, ano após ano, é prática que deve ser evitada tanto quanto possível, a fim de não beneficiar pragas e doenças. É desejável que o agricultor mude, a cada dois anos, o seu campo de produção de sementes.

Para alguns fungos habitantes do solo, tais como *Rhizoctonia* sp e *Fusarium* sp, a rotação de culturas pode ser pouco eficiente; no entanto, para organismos não habitantes do solo, como *Colletotrichum lindemuthianum* e *Xantomonas phaseoli*, sua utilização pode diminuir o potencial de inóculo a níveis aceitáveis. Recomenda-se que a rotação seja feita com culturas não pertencentes à família das leguminosas.

O campo de cultivo comercial também deverá entrar no sistema de rotação de culturas; do contrário, o incremento esperado na produtividade, com o uso de sementes de boa qualidade, não será totalmente obtido.

#### 4.6 Plantio

A densidade de plantas num cultivo pode influenciar a presença de doenças. Assim, uma menor densidade de plantas pode reduzir a incidência das enfermidades, devido à redução da dispersão do inóculo de uma planta para outra, como também pelo secamento mais rápido das folhas, após uma chuva ou orvalho.

Recomenda-se, portanto, o espaçamento entre plantas de 60–70 cm, com 8–10 plantas por metro de sulco. Esta recomendação, porém, depende do hábito de crescimento da cultivar. Para as de tipo III (semi-trepadoras), como a 'Carioca', a 'Costa Rica', a 'IPA 7419', entre outras, deve-se usar o maior espaçamento entre fileiras e a menor população de plantas, em relação ao tipo II. Entretanto, para o plantio, recomenda-se utilizar de 10 a 12 sementes por metro de sulco e, para se

uniformizar a população de plantas, de acordo com o desejado, deve-se fazer o desbaste.

Adubar de acordo com os resultados da análise de solo.

#### 4.7 Irrigação

Os agricultores que têm condições de irrigar o campo de produção de sementes poderão ter a opção, desejável, de produzir sementes na época de inverno (maio-julho), se as condições da região forem favoráveis ao desenvolvimento do feijoeiro. A disponibilidade de equipamentos de irrigação também poderá suprir deficiências hídricas do feijoeiro da "seca" (janeiro-março).

Recomenda-se a irrigação superficial (sulco), visto que a irrigação por aspersão, ao umedecer a folhagem do feijoeiro, torna-a "favorável" ao desenvolvimento de algumas enfermidades. Outro aspecto diz respeito à ação física dos respingos de água durante a irrigação por aspersão, que também podem disseminar algumas enfermidades.

#### 4.8 Controle de ervas daninhas

O combate às ervas daninhas, no campo de produção de sementes, além de propiciar uma maior produção, facilita o roquiung, as pulverizações, e a colheita, mantém-no livre de plantas hospedeiras de enfermidades e insetos vetores. Portanto, a lavoura deve permanecer livre de ervas daninhas, durante todo o ciclo do feijoeiro.

#### 4.9 Inspeções do campo

As inspeções têm por finalidade levantar o estado sanitário e a pureza varietal, no campo. Ao serem constatadas plantas enfermas e plantas atípicas, deve-se eliminá-las (roquiung) do campo. Em geral, recomendam-se cinco inspeções durante o desenvolvimento da cultura: na pós-emergência, no período vegetativo, na floração, no enchimento de vagens e na pré-colheita. Inspeções adicionais podem ser efetuadas.

As inspeções podem ser realizadas pelo agrônomo (EMATER e outras instituições) e/ou pelo próprio agricultor.

O roquiung é extremamente valioso, quando se deseja obter sementes livres do vírus do mosaico comum, e deve ser iniciado logo após a emergência, na esperança de se eliminarem, precocemente, possíveis fontes de onde o inseto vetor adquire o vírus, para transmiti-lo às plantas sadias.

Recomenda-se, ainda, não entrar na lavoura quando as plantas estiverem úmidas, a fim de se evitar a dispersão do inóculo.

#### 4.10 Tratamentos fitossanitários

Outra operação de grande importância na produção de sementes é o controle químico das enfermidades.

Vários produtos químicos são eficientes no controle das enfermidades do feijoeiro. A escolha vai depender da disponibilidade no mercado, do preço e do patógeno considerado.

##### 4.10.1 Tratamento de sementes

Deve ser empregado por duas razões principais:

1. Destruir microrganismos patogênicos transmitidos pelas sementes;
2. Recobrir as sementes com o composto químico que as proteja dos microrganismos do solo, como, por exemplo, os causadores de **damping-off**.

Vários produtos químicos têm sido recomendados para eliminar o patógeno das sementes; entretanto, esta operação é difícil, e nenhum dos tratamentos até agora indicados tem uso geral.

Para antracnose e mancha angular, recomenda-se o uso de Benlate, na dosagem de 2 g/kg de semente. Outros produtos, como Ferban, Ziram e Thiram (0,5 g/100 g de semente), também podem ser usados.

Para o controle de doenças causadas por bactérias, recomenda-se embeber as sementes em solução de estreptomicina, à concentração de 0,2%, por duas horas. Esse tratamento é mais eficiente quando as sementes apresentam baixos níveis de contaminação. É usado para pequeno volume de sementes.

Não há tratamento prático, disponível, para eliminar vírus da semente.

A prática mais comum, entretanto, é o tratamento das sementes, visando o controle dos microrganismos do solo, causadores das podridões e **damping-off**, tais como *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, etc. Neste caso, realiza-se o tratamento com Captan ou PCNB, na dosagem de 2 g e 2,5 g/kg de semente, respectivamente.

Os maiores prejuízos causados pelos insetos às sementes ocorrem, geralmente, durante o período de armazenamento. Contudo, a maioria das infestações iniciais ocorrem no campo, onde as fêmeas dos gurgulhos depositam seus ovos nas vagens. Portanto, antes de serem armazenadas, as sementes devem estar livres e protegidas contra os gurgulhos. Para isso, deve-se fazer um tratamento curativo (expurgo com fosfina) e um tratamento preventivo (Lindane, Malation, etc.).

##### 4.10.2 Pulverizações com produtos químicos

Embora fungicidas clássicos, à base de enxofre e cobre, tenham larga aplicação no controle de doenças fúngicas, nos últimos anos tem havido tendência à utilização de fungicidas orgânicos, como Maneb, Zineb, na dosagem de 3,5 g/l, e Captafol, na dosagem de 3,5 kg/ha, aplicados semanalmente e, sistêmicos, como Benlate, na dosagem de 0,55 g/l, aplicado a intervalos de 10 dias.



Pulverizações aos 7–10 dias, antes da maturação da planta, podem reduzir infecções da vagem, causadas por fungos patogênicos e/ou saprófitas, melhorando, assim, a qualidade das sementes.

Para o controle de bacterioses, recomenda-se o uso preventivo de produtos químicos, à base de cobre, como o oxiclureto de cobre, hidróxido de cobre e sulfato de cobre, aplicados semanalmente, a partir do aparecimento das primeiras folhas trifolioladas. Em algumas regiões, pode haver sintomas de fitotoxicidade, causados pelo uso desses produtos e, neste caso, o tratamento deve ser suspenso. Não se recomendam pulverizações com antibióticos, pois podem induzir o aparecimento de bactérias mutantes.

Não há controle químico eficaz contra o mosaico comum. O controle do vetor (pulgões), com inseticida, é pouco eficiente, visto que os pulgões podem transmitir o vírus às plantas susceptíveis, antes que os inseticidas possam eliminá-los. Entretanto, a aplicação de inseticidas às plantas, de onde provêm os pulgões, pode aumentar consideravelmente essa eficiência. O uso de inseticidas também poderá diminuir a incidência de doenças fúngicas e bacterianas, ao controlar insetos que podem disseminá-las. O tratamento químico, quando aplicado conjuntamente com a prática do roguing, reduz, mais eficientemente, a intensidade da doença.

#### 4.11 Colheita

A época de colheita também é um fator de grande importância, que deve ser considerado na produção de sementes. A percentagem de sementes infectadas por enfermidades e atacadas por insetos aumenta, e a germinação e o vigor diminuem, quando se prolonga o tempo de permanência das plantas no campo, após a maturação. Por isso, é importante que os campos de produção de sementes sejam colhidos imediatamente após a maturação fisiológica das sementes, isto é, quando estiverem com 18–20% de umidade. Esta umidade, em condições normais, ocorre cerca de 5–10 dias antes da época normal de colheita dos feijoeiros destinados à produção de grãos para consumo.

Não é aconselhável colher as vagens que estão em contato com o solo (pequenos campos), a fim de se evitar a contaminação das sementes por fungos habitantes do solo.

#### 4.12 Secagem e trilha

As plantas arrancadas a mão deverão ser transportadas, de preferência, para o terreiro de cimento, onde serão espalhadas, a fim de sofrerem uma primeira secagem, facilitando a trilha (até 14–15% de umidade).

Quando forem usadas trilhadeiras para a debulha do feijão, deve-se atentar para os seguintes pontos: (1) limpá-las minuciosamente, com a finalidade de evitar mistura varietal e contaminação externa dessas sementes, por enfermidades que poderiam estar presentes na palhada do feijoeiro trilhado anteriormente; (2) a velocidade do cilindro deve ser a mais baixa possível, sem, entretanto, promover

embuchamento e ventilação deficiente, evitando-se, assim, uma quebra excessiva de sementes.

Imediatamente após a trilha, as sementes deverão ser secadas até atingirem o nível de 11% de umidade. Para tanto, deverão ser espalhadas, formando uma camada de aproximadamente 5 cm, constantemente revolvida, para providenciar uma secagem uniforme.

Método prático para se determinar se as sementes estão com umidade adequada é a tomada de algumas sementes, ao acaso, para pressioná-las entre os dentes. Se não ficarem marcadas, ou se partirem, estarão com a umidade em torno de 11%.

#### **4.13 Beneficiamento**

Também é operação de grande importância, visto que uma seleção adequada de sementes pode melhorar a pureza varietal, o vigor, a germinação e reduzir a presença de sementes portadoras de patógenos.

Depois que todo o material inerte (restos da cultura, terra) for removido, pelo uso de peneira, deve-se fazer a catação, retirando-se as sementes anormais, quebradas, chochas, germinadas, danificadas por insetos, e de outras cultivares.

#### **4.14 Armazenamento**

As sementes apresentam melhores qualidades por ocasião da maturação; a partir deste ponto, o poder germinativo e o vigor declinam em intensidade variável, dependendo das condições a que ficam sujeitas. Por isso, armazená-las em boas condições possibilita a conservação das boas qualidades ou, pelo menos, que essa queda não seja acentuada até o momento de sua utilização.

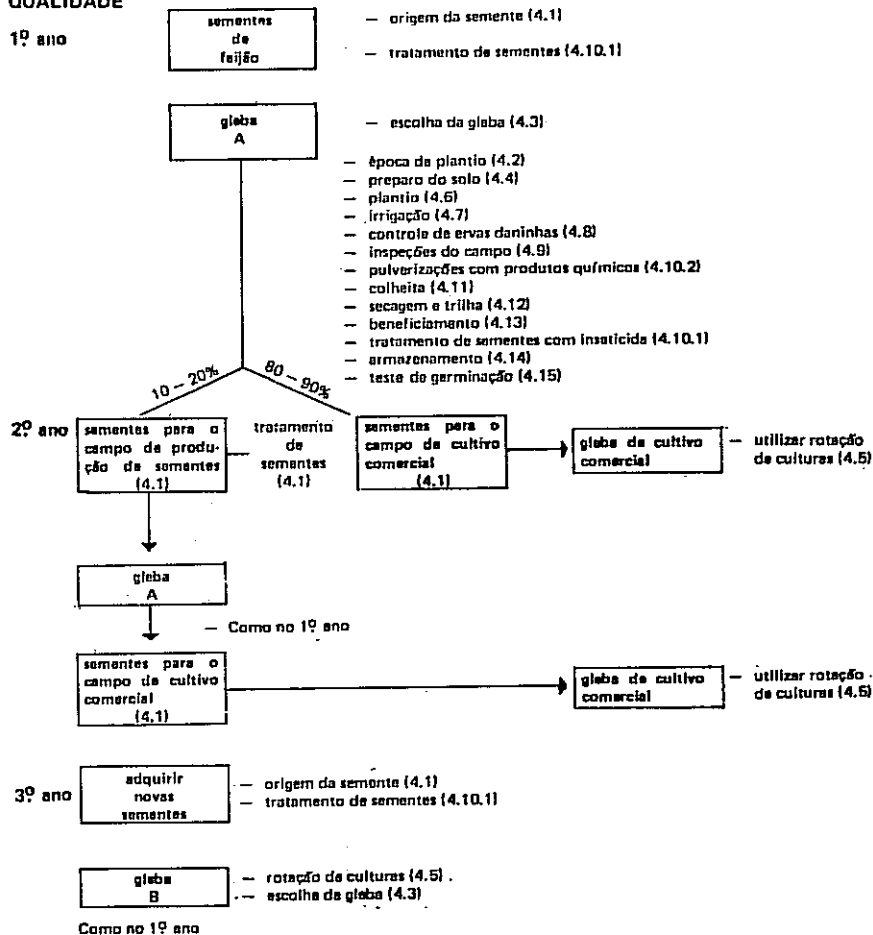
Para se conservarem o poder germinativo e o vigor das sementes, é necessário mantê-las em ambiente seco e frio; quanto mais seco e frio, dentro de certos limites, maiores as possibilidades de se prolongar a conservação das sementes.

O inseticida preventivo, aplicado às sementes, também deve ser aplicado nas paredes, teto, piso e demais partes do local de armazenamento, inclusive nos estrados de madeira e sobre cada saca de feijão colocada sobre eles, evitando-se, assim, a reinfestação das sementes.

#### **4.15 Teste de germinação**

Com alguma antecedência ao plantio, o agricultor poderá verificar o poder germinativo das sementes, em sua própria fazenda. Para isso, retira-se, ao acaso, aproximadamente 1 kg de sementes do lote. Destas, tomam-se 200 sementes, também ao acaso, para semeá-las em canteiros de areia ou terra (2 repetições de 100 sementes). O espaçamento deve ser de 10 cm entre linhas e 1 cm entre sementes. O canteiro deve ser irrigado diariamente. Após sete a dez dias, contar o número de plântulas a que essas sementes deram origem. Abaixo de 80% de germinação, deve-se fazer uma correção do número de sementes, que serão utilizadas para plantio, para que não haja problemas de baixa população de plantas na lavoura.

## 5 FLUXOGRAMA PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO DE ALTA QUALIDADE



## 6 CONCLUSÕES

As recomendações técnicas, ora apresentadas, orientam-se no sentido da eliminação das condições de ambiente favoráveis à sobrevivência, infecção e disseminação de patógenos que são transmissíveis pela semente, e manter a pureza varietal e a germinação das sementes em ótimas condições, por meio de algumas modificações e introduções de práticas, no sistema de produção do agricultor. Entretanto, essas práticas poderão ser total ou parcialmente utilizadas, na dependência das condições financeira e educacional do agricultor, entre outras.

Sumariando, são as seguintes as práticas recomendadas, para o agricultor produzir sementes de alta qualidade:

1. Utilizar cultivares recomendadas para a região, produzidas em locais não propícios ao aparecimento de enfermidades.
2. Plantar em época de pouca chuva.
3. Utilizar área com as seguintes características: isolada de outros cultivos de feijão; não tenha sido utilizada com feijão nos últimos dois anos; seja ensolarada; tenha baixa incidência de ervas daninhas e topografia favorável à irrigação.
4. Incorporar ao solo e/ou queimar os restos culturais das plantas infectadas.
5. Utilizar a prática de rotação de culturas.
6. Utilizar baixa população de plantas.
7. Irrigar, preferencialmente, por sulcos de infiltração.
8. Manter o campo livre de ervas daninhas.
9. Eliminar, do campo, plantas atípicas e enfermas.
10. Prevenir, com uso de produtos químicos, o aparecimento de enfermidades.
11. Efetuar a colheita logo após a maturação fisiológica das sementes.
12. Evitar danificar as sementes na debulha.
13. Eliminar, pela catação, as sementes atípicas.
14. Tratar as sementes com inseticidas e fungicidas.

## 7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, I. Sementes ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill, 1980. 326 p.
- COPELAND, L. O. et alii. Spread of halo blight with sprinkler irrigation. s. l., s. ed., 1976. (Current Information, 359)
- COSTA, A.S. Investigações sobre moléstias de feijoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1. Anais... Viçosa, Imprensa Universitária, 1972. p. 305-84.
- CUNHA, J.M. da & OLIVEIRA, A.F.F. de. Efeitos da classificação e seleção eletrônica no rendimento e sanidade do feijoeiro; Projeto Feijão, relatório 73/75. Belo Horizonte, s.ed., 1978, p. 74-9.
- DHINGRA, O.D. & KUSHALAPPA, A.C. Lack of correlation between angular leaf intensity and seed infection by *Isariopsis griseola* in bean. Viçosa, s.ed., s.d. 8 p.

- LE BARON, M. et alii. Spread of halo blight with sprinkler irrigation. s. l., s. ed., 1976. (Current Information, 359).
- MORALES, F.J. El mosaico comum del fríjol; metodología de investigación y técnicas de control. s. l., CIAT, 1980. 22 p.
- NEEGAARD, P. Seed pathology. London, Macmillan Press, 1959, v. 1.
- SILVA, C.M. da. Alguns aspectos do armazenamento do feijão. Inf. Agropec., Belo Horizonte, 46: 64-5, 1978.
- \_\_\_\_\_. Feijão: produção de sementes. Inf. Agropec. Belo Horizonte, 46: 65-8, 1978.
- SCHWARTZ, H.F. & GALVEZ, G.E. Bean production problems. Cali, Colombia, CIAT, 1980, p. 17-326.
- TOLEDO, F.F. de M. FILHO, I. Manual das sementes, tecnologia da produção. São Paulo, Ed. Agron. Ceres, 1977. 224 p.
- VIEIRA, C. Cultura do feijão. Viçosa, Imprensa Universitária, 1978, 147 p.
- \_\_\_\_\_. O Feijoeiro comum; cultura, doenças e melhoramento. Viçosa, Imprensa Universitária, 1967, p. 31-123.
- WETZEL, C.T. et. alii. Produção de sementes de feijão. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1. Anais... Viçosa, Imprensa Universitária, 1972. p. 419-62.
- ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. Inf. agropec., Belo Horizonte, 46: 50-63, 1978.
- ZAUMEYER, W.J. & THOMAS, H.R. A monographic study of the bean diseases and methods for their control. s. l., U.S.D.A., 1957. 255 p. (Agr. Tech. Bull., 868).