

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DE FEIJÃO COM IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR



Programa de Financiamento para Aquisição de Equipamentos de Irrigação
PROFIR



RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DE FEIJÃO COM IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR

2a. edição

Aloísio Sartorato
Antonio Renes Lins de Aquino
Arnaldo José de Conto
Austrelino Silveira Filho
Carlos Agustín Rava Seijas
Itamar Pereira de Oliveira
João Kluthcouski
José Augusto Martins Rocha
Massaru Yokoyama
Pedro Marques da Silveira
Ricardo José Guazzelli



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF

1a. edição: janeiro de 1982

2a. edição: junho de 1983

Exemplares deste documento devem ser solicitados ao

Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão
Setor de Publicações
Caixa Postal 179
74000 Goiânia / GO

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

Recomendações técnicas para a cultura do feijão com irrigação suplementar, por Aloísio Sartorato e outros. 2. ed. Goiânia, 1983.

22p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular técnica, 16)

Colaboração: Antonio Renes Lins de Aquino, Arnaldo José de Conto, Austrelino Silveira Filho, Carlos Agustin Rava Seijas, Itamar Pereira de Oliveira, João Kluthcouski, José Augusto Martins Rocha, Massaru Yokoyama, Pedro Marques da Silveira e Ricardo José Guazzelli.

1. Feijão — Irrigação. I. Sartorato, Aloísio, colab. II. Aquino, Antonio Renes Lins de, colab. III. Conto, Arnaldo José de, colab. IV. Silveira Filho, Austrelino, colab. V. Rava Seijas, Carlos Agustin, colab. VI. Oliveira, Itamar Pereira de, colab. VII. Khuthcouski, João, colab. VIII. Rocha, José Augusto Martins, colab. IX. Yokoyama, Massaru, colab. X. Silveira, Pedro Marques da, colab. XI. Guazzelli, Ricardo José, colab. XII. Título. XIII. Série.

SUMÁRIO

1. SISTEMA DE CULTIVO	5
2. PRINCIPAIS CULTIVARES	6
3. PRÁTICAS CULTURAIS	7
3.1 Preparo do Solo	7
3.2 Plantio e Adubação	7
3.3 Controle de Ervas Daninhas	9
3.4 Pragas	10
3.4.1 Cigarrinha Verde (<i>Empoasca kraemeri</i>)	10
3.4.2 Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>)	12
3.4.3 Lagarta Elasm (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	12
3.4.4 Lagarta das Vagens (<i>Etiella zinckenella</i>)	13
(<i>Tecla jebus</i>)	
(<i>Maruca sp.</i>)	
(<i>Heliothis sp.</i>)	
3.5 Doenças	13
3.5.1 Antracnose - <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. et Magn.) Scrib.	14
3.5.2 Ferrugem - <i>Uromyces phaseoli</i> (Rebem) Wint, var. <i>typica</i> .	14
3.5.3 Mancha Angular - <i>Isariopsis griseola</i> Sacc.	15
3.5.4 Crestamento Bacteriano Comum - <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i> (Smith) Dye	16
3.5.5 Mosaico Comum	16
3.5.6 Mosaico Dourado	17
3.6 Colheita	18
3.7 Irrigação Suplementar por Aspersão	19
3.8 Avaliação Econômica	20
4. LITERATURA CONSULTADA	22

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DE FEIJÃO COM IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR

Na produção do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), no país, predominam duas safras: a das águas, com a maior parte da colheita recaindo no mês de dezembro, e a da seca, que se colhe principalmente em maio. A quantidade de feijão colhida anualmente, em cada safra, é praticamente igual e da ordem de 1,1 a 1,2 milhões de toneladas, com produtividade média de cerca de 600 kg/ha, para a safra das águas, e 500 kg/ha, para a da seca.

Em 1981, começou a ter expressão, no país, a chamada safra de inverno, ou de 3a. época, com produtividade de três a quatro vezes a obtida nas safras tradicionais, com a característica de ser inteiramente realizada com irrigação por aspersão. Ela vem sendo praticada por agricultores e por empresários agrícolas que empregam nível mais avançado de tecnologia, o que explica os resultados expressivos alcançados. Estimava-se em 200 mil toneladas a contribuição dessa safra no corrente ano, a qual, infelizmente, não foi alcançada, devido aos danos causados pelas geadas. Esta infelicidade, todavia, configura a necessidade de usar esse sistema somente em regiões que ofereçam menores riscos de danos à cultura, devido ao frio, como em Goiás, Mato Grosso, Bahia e regiões selecionadas de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Como uma nova opção de cultivo de feijão, tecnificado, oferecendo grandes perspectivas para a melhoria do abastecimento, apresenta-se viável o uso da irrigação suplementar, nos cultivos das águas e da seca. Ela vai aproveitar a implementação proporcionada pela campanha governamental de plantio de trigo com irrigação no cerrado, nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Como o trigo é plantado uma vez por ano, há possibilidade de se usar o equipamento de irrigação (que de outra forma estaria ocioso), em proveito dos cultivos de feijão das águas e da seca.

Estima-se que o uso de irrigação suplementar, somente no cultivo de feijão da seca, mas sujeito a déficits hídricos, possibilitará a obtenção de produtividade média da ordem de 900 kg/ha.

1. SISTEMA DE CULTIVO

A cultura é desenvolvida basicamente sob dois sistemas: consorciado e solteiro. No primeiro, o cultivo do feijão é feito junto com uma outra cultura, como milho, café e outras, enquanto, no segundo, o feijão é plantado sozinho, facultando maior uso de tecnologia.

No presente trabalho, será abordado unicamente este último sistema, já que deverá ser o que mais se beneficiará das medidas governamentais, previstas no programa.

2. PRINCIPAIS CULTIVARES

Diversos estados componentes das regiões Centro-Oeste e Sudeste têm áreas sob cerrado. Em Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, existe recomendação de cultivares. Entretanto, nem todos os estados dispõem de produção organizada, de sementes, em volume desejável.

Entre as cultivares recomendadas para essas regiões, destacam-se:

- | | | |
|----|---|-----------------------------------|
| a) | Cultivares de Ciclo Normal (90-100 dias) | Coloração da Semente |
| | Carioca | bege com estrias havanas |
| | Rio Tibagi | preto |
| | Rico 23 | preto |
| | Costa Rica | preto |
| | Rico Baio | bege |
| | Jalo EEP 558 | bege com halo escuro, grão grande |
| | IPA 7419 | bege |
| | Rosinha G.2 | rosinha |
| | Rio Baio | bege |
| | Mulatinho Paulista | bege |
| b) | Cultivares de Ciclo Curto (60-70 dias) | Coloração da Semente |
| | Roxão CNF 0010 | ROXO |
| | Goiano Precoce | bege com halo escuro, grão médio |
| | Palmital Precoce | bege com halo escuro, grão médio |

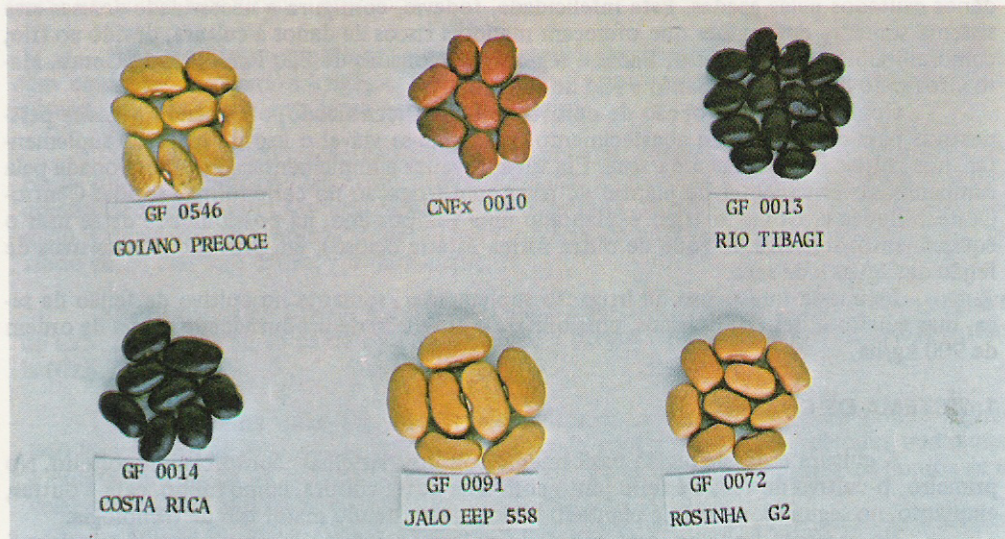


Fig. 1 - Algumas cultivares de feijão recomendadas.

3. PRÁTICAS CULTURAIS

3.1. Preparo do Solo

Grande parte do sucesso no cultivo do feijão depende de um bom preparo do terreno. Ele permite melhor germinação das sementes e, conseqüentemente, um menor número de falhas; maior desenvolvimento do sistema radicular; melhor nutrição e arejamento; menor perda d'água no solo; menor ocorrência de ervas daninhas e maior facilidade das operações de plantio mecanizado.

Deve-se proceder a uma aração bem feita, numa profundidade que permita a reversão completa das leivas, para facilitar o enterrio e a decomposição da matéria orgânica e situar as sementes de plantas invasoras, a uma profundidade que as impeça de germinar. Bem próximo ao plantio, o terreno deve ser gradeado, de forma a oferecer à operação de plantio uma superfície de solo finamente destorroada. Em terrenos planos, ou protegidos da erosão, pode-se utilizar, atrás da grade de discos, um pranchão nivelador ou trilho, a fim de completar o destorroamento.



Fig. 2 - Gradeamento do terreno.

Com estas providências, torna-se possível efetuar um plantio bem feito e com grande precisão em terrenos de uniformidade de aplicação de adubos, sementes e defensivos.

3.2. Plantio e Adubação

Por densidade de plantio entende-se o número de plantas por unidade de área. No caso de feijão, esta população deve ficar em aproximadamente 200.000 plantas/hectare.

Isto pode ser conseguido plantando-se o feijão em fileiras espaçadas de 0,5m e usando-se 10 sementes por metro linear, com 100% de germinação. Contudo, em razão de as sementes não atingirem esse índice de germinação e ocorrer perdas de plantas por ataques de pragas e outros fatores, pode ser considerado o uso de 12 a 15 sementes por metro linear para se obter a população de 200.000 plantas por hectare.

Dependendo do tamanho da semente, deve-se usar de 40 a 50 kg de semente/ha (para as cultivares com sementes menores) e 80 a 100 kg/ha (para as cultivares de sementes maiores). São consideradas cultivares de semente pequena aquelas que pesam 20 g/100 sementes; as de semente grande, aquelas que pesam 40 g/100 sementes ou mais, como, por exemplo, a cultivar Jalo.

Os solos sob vegetação de cerrado possuem boas características físicas e topografia que facilita a mecanização das operações de plantio e adubação. Têm limitações de baixo teor de fósforo, de pH baixo e, com frequência, associado a teores altos de Al e Mn, baixo conteúdo de matéria orgânica e são mais sujeitos à deficiência de microelementos e a déficits hídricos.

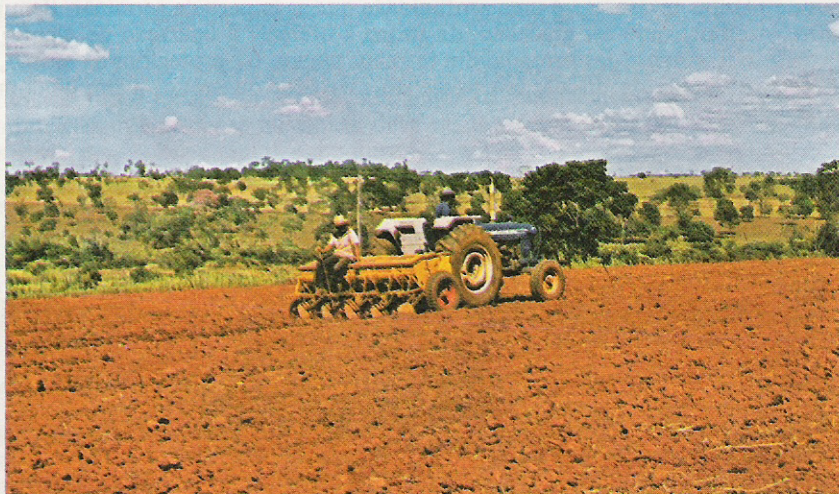


Fig. 3 - Plantio mecanizado de feijão.

Por essa razão, convém que os solos de cerrado, destinados à cultura de feijão, tenham pH de, no mínimo, 5,0; teores de fósforo e de potássio, acima de 10 a 60 ppm, respectivamente; Ca + Mg acima de 3,00 mg/100 g; matéria orgânica acima de 2,5%; alumínio trocável inferior a 0,3 mg/100 g e % de saturação de Al inferior a 20%.

Para assegurar maiores chances de sucesso ao empreendimento, o feijão nunca deve ser plantado como cultura "desbravadora", no cerrado, mas só após uma sequência de cultivos como arroz, soja ou trigo. Quando o solo já tiver atingido um nível adequado de corretivos e nutrientes, nos cultivos prévios, pode-se plantar o feijão.

Mesmo assim, por ocasião do plantio, há necessidade de adubação de manutenção, empregando-se de 200 a 250 kg/ha, das fórmulas 5 - 30 - 15 + Zn, 4 - 30 - 16 + Zn, 6 - 30 - 6 + Zn mais correção de magnésio com aplicação de 20 kg/ha de sulfato de magnésio, dependendo da maior ou menor fertilidade natural do solo. Pouco antes da floração, faz-se uma adubação de cobertura, com 20 kg de N/ha. É recomendável fazer uma capina mecânica após a adubação de cobertura, visando, principalmente, ao enterrio de fertilizante nitrogenado e à amontoa no caule da planta.

Por ocasião do plantio, o adubo deve ser aplicado a 15 cm de profundidade. Pesquisas realizadas no CNPAF demonstraram que esta prática provoca um aumento significativo na produtividade e uma maior resistência a deficiências hídricas, em virtude do maior e mais profundo sistema radicular, que permite explorar melhor os solos, tornando-se, assim, uma prática agrícola altamente recomendável.



Fig. 4 - Adubação em cobertura com equipamento manual.

3.3. Controle de Ervas Daninhas

As ervas daninhas podem causar diversos efeitos negativos à produção das culturas. Além de servirem como hospedeiros alternativos para insetos, nematóides e agentes causadores de doenças, elas dificultam a colheita, depreciam a qualidade do produto agrícola e o seu controle aumenta os custos de produção. Entretanto, o principal efeito das ervas daninhas é a redução da produção, pela competição por nutrientes, água e luz. O feijão, a exemplo de outras culturas, é sensível à competição das ervas daninhas, sobretudo na fase inicial de crescimento. Portanto, para que esta cultura alcance o seu potencial de produção, é necessário controlar as ervas daninhas que ocorrem durante o seu desenvolvimento.

O controle pode ser direto, através de capinas manuais ou pelo uso de cultivadores de tração animal ou mecânica. Essas operações devem ser efetuadas aproximadamente até 30 dias após a emergência da cultura (1 ou 2 capinas), dependendo do nível de infestação das áreas plantadas. O período crítico de competição das ervas daninhas sobre o feijão ocorre nos 30 primeiros dias após a sua emergência. O controle pode ser feito também indiretamente, através do emprego de práticas culturais como a rotação de culturas, utilização de densidades de plantio e espaçamentos adequados, que reduzam a população das plantas daninhas, minimizando os seus efeitos na produção de grãos.

Outra alternativa de controle é o emprego do método químico, com o uso de herbicidas. A utilização desses produtos, ao invés de capinas, pode ser recomendada para áreas extensas, com um elevado grau de infestação de ervas daninhas, e onde haja restrição de mão-de-obra.

Existem diversos herbicidas que podem ser utilizados para o controle de ervas daninhas na cultura do feijão, dentro de suas respectivas dosagens e épocas de aplicação. Alguns desses produtos são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1. Alguns herbicidas recomendados para o controle de invasoras na cultura do feijão

HERBICIDA		DOSAGEM	ÉPOCA DE APLICAÇÃO
Nome comum	Nome comercial	(ℓ/ha ou kg/ha - P.C.) ¹	
DCPA	(Dacthal)	10,0 - 12,0	pré-emergência
EPTC	(Eptan)	4,0 - 6,0	pré-plantio incorporado ao solo
Nitralin	(Planavin)	1,2 - 2,0	pré-plantio incorporado ao solo
Fluorodifen	(Preforan)	8,0 - 12,0	pré-emergência
Trifluralin	(Treflan)	1,2 - 2,0	pré-plantio incorporado ao solo
Pendimethalin	(Herbadox)	1,5 - 3,0	pré-plantio incorporado ao solo
Bentazon	(Basagran)	1,5 - 2,0	pós-emergência
Dinoseb acetado	(Aretit)	1,5 - 2,0	pós-emergência
EPTC	(Eptan)	4,0 - 5,0	
+	+	+	pré-plantio incorporado ao solo
Trifluralin (em mistura de tanque)	(Treflan) ou similar	1,2 - 2,4	

¹P.C. = Produto Comercial.

Obs.: As dosagens mais baixas são recomendadas para solos mais leves.

Fonte: DNPEA-MA 1973

GELMINI & ROSTON 1982

3.4. Pragas

As principais pragas da cultura do feijão são a lagarta elasmó, cigarrinha verde, vaquinha, lagarta rosca, ácaros, lagarta das folhas, lagarta das vagens, mosca branca e carunchos, sendo que as três primeiras são as principais responsáveis pelas maiores perdas.

3.4.1. Cigarrinha Verde (*Empoasca kraemerii*)

Economicamente é uma das pragas mais importantes do feijão, pois frequentemente causa perda completa da lavoura. Os seus efeitos são facilmente observados nas folhas, que

se apresentam amareladas e com as bordas enroladas para baixo. As plantas que sofrem ataque intenso atrofiam-se. O ataque ocorre na parte de baixo da folha, onde o inseto suga a seiva.



Fig. 5 - Cigarrinha verde do feijoeiro.

A época de maior ocorrência corresponde ao cultivo da seca, e os maiores prejuízos ocorrem quando o ataque se dá na fase da germinação até a floração.

O controle da cigarrinha verde pode ser feito através de inseticidas sistêmicos (Tabela 2).

TABELA 2. Manejo de pragas do feijoeiro.

PRAGAS	Nível de dano em que deve ser aplicado o controle	Épocas de ocorrência mais crítica para a cultura	PRODUTO		RECOMENDAÇÕES SOBRE
			Nome técnico	Dosagem i.a./ha	APLICAÇÃO
A - CIGARRINHA VERDE <i>Empoasca kraemeri</i>	3 ninfas/folha	Emergência - Formação de vagens	CARBOFURAN CARBOFURAN MONOCROTOFOS DIMETOATO CARBARYL	350g/75kg sem. 1.000 g 250 - 500 g 250 - 400 g 500 - 1000 g	
B - LAGARTA ELASMO <i>Elasmopalpus lignosellus</i>	1 planta morta/metro linear	Emergência Até 25 dias	CARBOFURAN CARBOFURAN ENDRIN METAMIDOFOS	350g/50kg sem. 1.000 g 250 - 500 g 125 - 250 g	- O controle preventivo é efetuado com o produto Carbofuran, através do tratamento de sementes, ou o Granulado, aplicado no sulco. Os produtos Endrin e Metamidofos são para controle curativo e devem ser pulverizados visando ao colo da planta.
C - VAQUINHA <i>Diabrotica speciosa</i> <i>Ceratomyza sp</i>	15 adultos/metro linear	Emergência - Formação de vagens	CARBARYL PARATION ENDOSULFAN CLORPIFIROS ETIL	500 - 750 g 150 - 250 g 250 - 375 g 240 - 720 g	- Pode-se tolerar um número moderado de perfurações antes de se iniciar o controle. Quando o ataque é nas plantas recém-emergidas, o número de vaquinhas deve ser menor por metro linear.

3.4.2. Vaquinha (*Diabrotica speciosa*)

O ataque de vaquinha é mais prejudicial quando ocorre no feijão recém-germinado. O desfolhamento é tolerado pela planta, sem prejuízos para a produção, quando os danos não forem grandes.

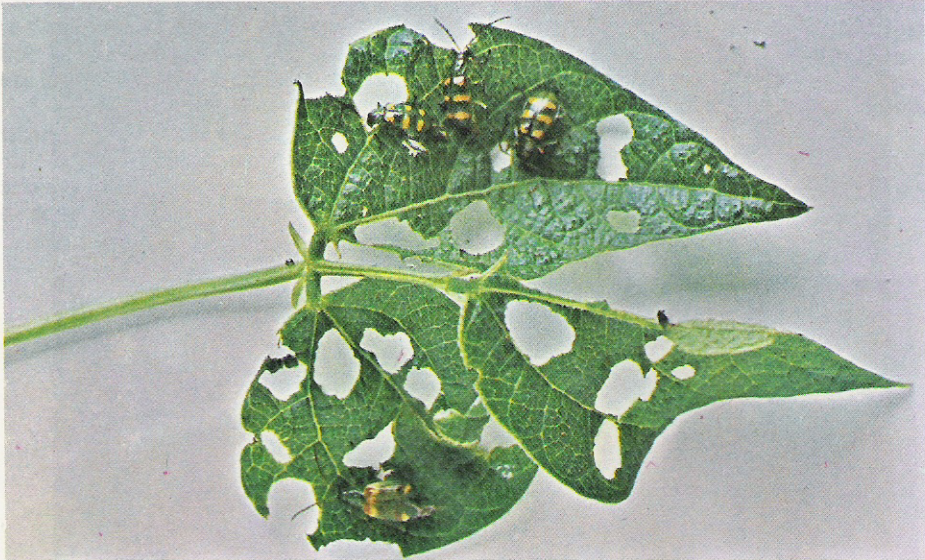


Fig. 6 - Insetos adultos de *Diabrotica* e danos causados nas folhas de feijão.

O controle dos insetos adultos pode ser feito através de pulverizações de inseticidas e, das larvas, por meio do tratamento de sementes ou aplicação de produtos granulados, no solo (Tabela 2).

3.4.3. Lagarta Elasma (*Elasmopalpus lignosellus*)

A lagarta elasma causa danos pela perfuração das plantas recém-nascidas, causando sua morte e, com isso, a redução da população final do feijoeiro. O período da seca é o mais sujeito ao ataque dessa lagarta.

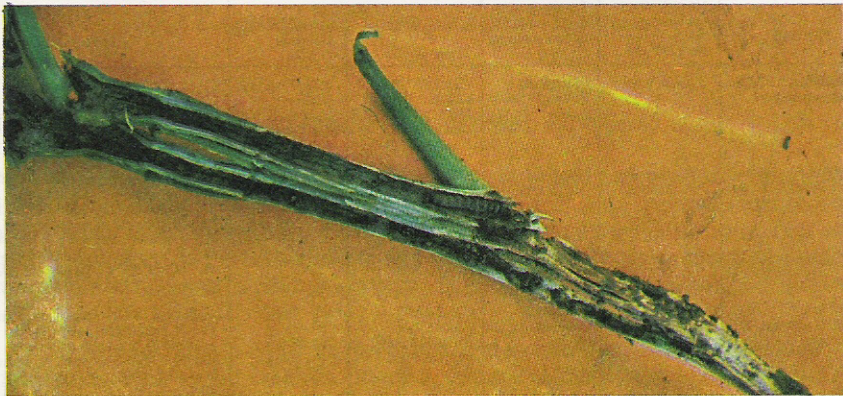


Fig. 7 - Ataque de elasma em feijoeiro.

O controle pode ser feito mantendo a área sem culturas ou com irrigação abundante. O uso de inseticidas sistêmicos e o tratamento de sementes têm dado bons resultados (Tabela 2.).

3.4.4. Lagarta das vagens (*Etiella zincknella*) (*Tecla jebus*) (*Maruca sp.*) (*Heliothis sp.*)

As lagartas que atacam as vagens estão tomando-se de grande importância nas principais regiões que cultivam feijão, em especial no período da seca.

O ataque se dá sob diferentes formas, sempre danificando os grãos em formação ou já formados, trazendo elevados prejuízos.

3.5. Doenças

Um dos fatores que contribuem para a redução da produção são as doenças. O controle das doenças deve ser preventivo, iniciando-se antes mesmo do plantio, com a escolha das cultivares, as quais devem apresentar resistência e/ou tolerância às principais enfermidades. Após a escolha da cultivar, deve-se dedicar atenção especial à origem da semente. O agricultor deve utilizar sementes fiscalizadas. Entretanto, outras sementes podem também ser empregadas no plantio, desde que sejam de boa qualidade.

Durante o desenvolvimento da cultura, muitas vezes, torna-se necessário ou mesmo imprescindível, o tratamento químico ou a eliminação de plantas afetadas, tão logo os primeiros sintomas sejam observados.

O controle químico das principais doenças encontra-se descrito na Tabela 3, e seus sintomas sintetizados a seguir.

TABELA 3. Medidas de controle das principais doenças de importância econômica do feijoeiro.

DOENÇA	PRINCÍPIO ATIVO	PRODUTO COMERCIAL	DOSAGEM (g/ha)	OBSERVAÇÕES
ANTRACNOSE	Benomyl	Berlate	250	
	Maneb T	Dithane M-22 Maneb DASF	1600 - 2400	
	Mancozeb P	Manzate Dithane M-45 Dithane 40 F Fungineb 80 Super	1600 - 2400	
	Propineb	Manzate D Aizone 70 PM Antracol	1400	
FERRUGEM	Oxycarboxim	Plantvax 75 PM Plantvax 75 BR	550 - 750	
	Mancozeb Maneb Propineb Triforine	Seprol	200 - 300	
MANCHA ANGULAR	Benomyl Mancozeb			
	Maneb Oxidiniquinox Dinocap	Moreslan Dimofitt Karathane LC Karathane WP	125 - 250 125 - 250	
OÍDIO	Triforine			
	PCNB	Semtol Brasicol 75 PM Terracol 80 X Terracol 75 PM	110 - 220 7500 - 18000	- Tratamento de sementes. - Incorporar ao solo no sulco de plantio. - Utilizar sementes livres de doença. - Não trabalhar na lavoura quando a mesma estiver úmida
CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM				- Utilizar sementes livres do vírus. - Erradicar plantas doentes. - Controlar o inseto vetor com inseticidas sistêmicos.
MOSAICO COMUM				
MOSAICO DOURADO				- Evitar o cultivo do feijão na safra "da seca" onde a doença for considerada problema.

3.5.1. Antracnose - *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib.

É de ocorrência, quase que exclusiva, na parte aérea das plantas. Nas folhas aparece principalmente na face dorsal, manifestando-se nas nervuras sob a forma de lesões de coloração escura, o que pode estender-se aos tecidos adjacentes. Nas vagens, as lesões são geralmente de coloração escura com os centros mais claros, arredondados ou ovaladas e deprimidas. Sob condições favoráveis, é frequente o aparecimento de uma coloração rosada no centro das lesões, a qual representa massas de esporos do fungo causador desta enfermidade.

O desenvolvimento desta doença é favorecido sob condições de elevada umidade e temperatura amena (18 a 26°C).

A disseminação dos esporos do fungo na cultura ocorre pela chuva, vento, insetos, animais e pelo homem. À longa distância e de ciclo para ciclo, a disseminação se dá por meio de sementes.



Fig. 8 - Folhas e vagens de feijão atacadas pela Antracnose.

3.5.2. Ferrugem - *Uromyces phaseoli* (Rebem) Wint. var *typica*.

A ferrugem é uma moléstia principalmente das folhas, mas pode manifestar-se também nas hastes e vagens. Aparece inicialmente sob a forma de pequenas manchas esbranquiçadas ou amareladas, puntiformes e levemente salientes, de preferência na face inferior das folhas. Posteriormente, estas manchas se rompem, expondo uma massa de uredosporos de cor vermelho-ferruginosa, a pústula ou soro, que pode estar rodeada por halo clorótico.

Esta enfermidade pode acarretar um decréscimo acentuado na produção, principalmente se a infecção se der antes da floração, e as condições de temperatura (20-27°C) e alta umidade prevalecerem.

A disseminação dos uredosporos ocorre principalmente pelo vento, insetos e homem. Não é transmitido pela semente.



Fig. 9 - Sintomas de ferrugem em folíolo de feijoeiro.

3.5.3. Mancha Angular - *Isariopsis griseola* Sacc.

É de ocorrência exclusiva da parte aérea das plantas. Nas folhas, as manchas são pardas e delimitadas pelas nervuras, tomando uma conformação angular, de onde advém o nome comum da enfermidade. Quando em grande número, as manchas podem juntar, formando extensas áreas necrosadas.

Nas folhas, um ataque intenso causa desfolhamento prematuro. Nos talos, ramos e pecíolos, as plantas podem apresentar lesões alongadas, de cor castanho-escura. Nas vagens, as lesões são, a princípio, superficiais, de coloração castanho-avermelhadas, quase circulares, apresentando bordos escuros. O tamanho das lesões é variável e, quando numerosas, juntam-se, podendo cobrir toda a largura da vagem.



Fig. 10 - Vagem, haste e folha atacadas pela mancha angular.

O desenvolvimento do patógeno é favorecido por alta umidade e temperaturas amenas (20 - 25°C).

Os principais agentes disseminadores dos esporos de *I. griseola* são o vento e a água da chuva. É transmitida pela semente.

3.5.4. Crestamento Bacteriano Comum - *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye.

Os sintomas, nas folhas, iniciam-se como pequenas manchas úmidas na face inferior as quais, aumentando de tamanho, podem juntar formando extensas áreas necrosadas. Frequentemente, encontra-se um estreito halo amarelado na confluência da área necrosada com os tecidos sadios das plantas. Nas hastes, as manchas são avermelhadas. Muitas vezes a planta quebra-se à altura de um dos nós inferiores da haste. Nas vagens formam-se manchas de aspecto aquoso que, frequentemente, estendem-se ao longo do sistema vascular, indicando uma progressão para a semente.

O desenvolvimento do patógeno e a disseminação da doença são favorecidos por temperaturas elevadas (24-30°C) e tempo chuvoso (alta umidade). É transmitida pela semente.



Fig. 11 - Folhas e vagens atacadas pela doença.

3.5.5. Mosaico Comum

O sintoma mais comum nas folhas pode ser observado como áreas de formas irregulares, de diversos tamanhos, de coloração variando do amarelo-claro ao verde escuro, formando mosaicos, podendo ainda apresentar rugosidades, empolamento e até enrolamento. Os folíolos das plantas enfermas, geralmente, apresentam-se com formato mais alongado do que em plantas sadias. Plantas afetadas por este vírus são, de maneira geral, menos desenvolvidas. As vagens das plantas com o vírus do mosaico comum podem sofrer deformações.

A transmissão do vírus, da planta doente para a sadia, verifica-se principalmente por meio dos pulgões *Myzus persicae* e *Aphis fabae*. Esta doença é transmitida pela semente.



Fig. 12 - Sintomas foliares do mosaico comum no feijoeiro.

3.5.6. Mosaico Dourado

O mosaico dourado caracteriza-se pelo aparecimento de áreas douradas ou amareladas nas folhas mais novas das plantas. Os sintomas tornam-se mais evidentes, quando as plantas atingem o estágio de 3 a 4 folhas trifoliadas. Se a infecção ocorre em plantas novas, estas apresentam desenvolvimento reduzido, com perda total da produção. Diversas espécies de leguminosas são hospedeiras do vírus e funcionam como fonte de inóculo.



Fig. 13 - Folhas de feijoeiro mostrando sintomas de mosaico dourado

A transmissão do vírus dá-se por intermédio do vetor (*Bemisia tabaci*), conhecido, principalmente, como mosca branca.

O mosaico dourado é mais frequente nos cultivos do feijoeiro "da seca", quando o inseto vetor atinge sua maior densidade populacional.

Não é transmitido pela semente.

3.6. Colheita

Aproximando-se de três meses após o plantio, a maioria das variedades de feijão inicia a maturação das vagens; as folhas vão tomando uma coloração amarelada e caem; inicia-se, em seguida, a seca das vagens mais velhas, embora as hastes da planta se conservem verdolengas.

Esse estágio é uma referência para se proceder ao arranquio: se manual, deve-se dar preferência desse estágio em diante, não havendo inconveniente de arrancar plantas com vagens inteiramente secas; se mecânica, deve ser terminada antes que se apresentem muitas vagens secas, para evitar debulha prematura.

Para obter um produto comercial da melhor qualidade, deve-se reduzir ao mínimo o prazo transcorrido entre o arranquio e a bateção. Esse período, naturalmente, depende do grau de umidade com que o feijão foi colhido e da ocorrência de dias mais ou menos ensolarados, vento e outros fatores climáticos. Na cultura colhida mecanicamente há maior demora entre o arranquio e a trilha, pois o feijão tem mais umidade por ocasião da operação de arranquio.

Para colheita inteiramente mecanizada, já existem tecnologia e equipamentos brasileiros, desenvolvidos apartir de estudos realizados no CNPAF, desde 1978. Basicamente, consta do arrancador/cortador adaptado em armação montada na parte dianteira do trator; enleirador mecânico de descarga lateral que junta 4 fileiras em uma única; finalmente, máquinas recolhedoras trilhadoras nacionais, acionadas por trator ou autopropelidas para efetuar a trilha.

Em 1979, foram comparadas a eficiência e a economicidade das diversas operações da colheita de feijão realizadas manualmente e com máquina. Foram consideradas também algumas combinações de operações manuais e mecânicas.



Fig. 14 - Colheita mecanizada de feijão arrancador/cortador



Fig. 15 - Colheita mecanizada de feijão - Recolhedora e Trilhadora CEMAG



Fig. 16 - Colheita mecanizada de feijão - Trilhadora e Recolhedora Trilhadora LAREDO

Aos preços de insumos e produtos vigentes nesse ano, em termos de retornos líquidos em Cr\$ por hectare, as seguintes combinações foram as mais vantajosas para lavouras rendendo 1.300 kg de feijão por hectare:

Arranquio manual e trilha mecânica com equipamento LAREDO, acionado pela tomada de força do trator;

Arranquio mecânico com equipamento CEMAG e trilha como acima; e

Arranquio mecânico com equipamento CEMAG e trilha com recolhedora batadora CEMAG.

As diferenças de retorno em Cr\$ /ha entre os três métodos supra mencionados não foram grandes.

3.7. Irrigação Suplementar por Aspersão

A irrigação por aspersão consiste em fornecer água ao solo sob a forma de chuva artificial, mediante equipamento apropriado, que consiste, basicamente, de moto-bomba, tubulações e aspersores.



Fig. 17 - Irrigação por aspersão - Detalhe dos aspersores.

O manejo correto da água de irrigação é de grande importância, para que não ocorra falta ou excesso, contribuindo, neste caso, para o encarecimento da lavoura sem vantagem na produção. Se a estiagem ocorre após um período de chuvas contínuas, a água armazenada no solo é suficiente para a cultura por, aproximadamente, 12 dias, embora já com algum reflexo negativo na produção. Nesse caso, o início da irrigação deverá ocorrer no sétimo dia de estiagem, com uma lâmina d'água aplicada de 25 a 30 mm e um turno de rega de 7 em 7 dias até o reinício das chuvas, em condições normais. Se a estiagem inicia após um período de chuvas escassas, é recomendável que a irrigação suplementar inicie no quinto dia de estiagem.

Também é importante que não falte água no período de floração, época de maior exigência de água pela cultura.

Deve-se ter o cuidado de não plantar área superior àquela que o sistema de irrigação por aspersão convencional tenha capacidade de irrigar com um turno de rega de 7 em 7 dias e fornecendo de 25 a 30 mm de água por vez. Nos casos em que a estiagem persista da floração até a colheita e houver necessidade de irrigação suplementar neste período, a última irrigação deve ser feita quando aproximadamente 50% das vagens apresentarem mudança na coloração.

3.8. Avaliação Econômica

Como forma de comparação com a tecnologia preconizada, considerou-se o método tradicional sem uso de adubação, defensivos, herbicidas e empregando a mão-de-obra manual em operações de capina e colheita. O rendimento estimado por hectare foi de 500 kg/ha para o período da chuva e 450 para o da seca, os quais correspondem à média das regiões Centro-Oeste e Sudeste, nos últimos dois anos.

Para avaliação econômica, parte-se do princípio de que os custos dos investimentos com equipamentos para a irrigação, desmatamento e correção do solo, serão cobertos pela cultura, que irá ser implantada no período seco (trigo).

No caso da utilização de irrigação suplementar, considera-se que os produtores aplicarão toda a tecnologia disponível para a obtenção de maiores rendimentos. Isso porque o grande fator que limita sua utilização é o risco de falta de chuva que, no caso, estará eliminado. Considerou-se a utilização de 3 (três) irrigações em toda a área, que equivale a um período de 26 dias sem chuva, aproximadamente.

Pelos dados da Tabela 4, verifica-se que a diferença de custos das duas tecnologias é de Cr\$ 27.150,00 ou cerca de 390 kg de feijão a preços equivalentes à última safra agrícola (Cr\$ 70,00/kg.).

Assim, se na safra das águas, o produtor obtiver um rendimento de 890 kg/ha e 840 kg na safra da seca, estará igualando sua renda com quem aplicou métodos tradicionais e obteve 500 kg/ha na primeira e 450 na segunda. Esses dois níveis seriam os pontos de nivelamentos entre as duas alternativas tecnológicas.

Estima-se que o cultivo tecnificado do feijão, com uso de irrigação suplementar, pode assegurar ao produtor rendimentos de 1.500 a 1.800 kg/ha, o que o torna altamente remunerador.

TABELA 4. Estimativa de custos de produção da cultura do feijão em dois níveis tecnológicos

DISCRIMINAÇÃO	Custos de Produção - Cr\$ ¹	
	Sistema Tradicional ²	Tecnificado com irrigação suplementar
Preparo do solo e plantio		
– Aração, gradagem e plantio (Cr\$ 500,00/h/trator)	1.500	3.000
Insumos	4.500	9.000
– 45 kg de semente ³	—	6.250
– 250 kg de adubo (4 - 30 - 15 + Zn) ⁴	—	700
– 20 kg de Sulfato de Magnésio	—	1.500
– 100 kg de Sulfato de Amônio	—	1.200
– Herbicida ⁵	—	3.000
– Defensivos (eventuais) ⁵	—	—
Práticas Culturais		
– Aplicação e incorporação de herbicida (0,5 horas trator)	—	250
– Aplicação de inseticida e/ou fungicida (2 vezes = 1 hora trator)	—	500
– Adubação de cobertura (1,0 dia homem)	—	300
– Capinas e cultivos		
12 d/h - capina	3.600	—
1,5 hora/trator - cultivo	—	750
Irrigação Suplementar (3 vezes)		
– Combustível e lubrificante	—	1.800
– Mão-de-obra	—	2.000
Colheita		
– Manual (15 dias homem)	4.500	—
– Mecânica (50% mais do que a manual)	—	6.750
Juros		
– Considerando-se o valor dispendido desde o plantio até a colheita, na atual modalidade de juros de crédito rural	2.640	6.890
TOTAL	16.740	43.890

¹ Considerando-se preços da safra da seca de 1980/81

² Plantio sem utilização de insumos

³ Semeio de grão para o sistema tradicional e semente fiscalizada para a tecnologia proposta

⁴ Estimado com base em uma das fórmulas recomendadas

⁵ Custos estimados

LITERATURA CONSULTADA

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Fitotécnica. **Cultura do feijão; controle químico das plantas invasoras.** Brasília, 1973. 3p. (Indicação da Pesquisa, 5)
- CARDOSO, C.O.N.; CARDOSO, E.J.B.N.; KIMATI, H.; SOAVE, J. & TOLEDO, A.C.D. de. **Guia de fungicidas.** 2.ed. s.l.,s. ed., 1979. 255p.
- COSTA, A.S. Informações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO FEIJÃO, 1., Campinas, 1971. **Anais do I Simpósio Brasileiro de Feijão.** Viçosa, U.F.V., 1972. v.2, p. 305-83.
- D'ARTAGNAN, de A.L. & BULIZANI, E.A. Técnicas para aumentar a rentabilidade do feijoeiro. **Correio Agrícola**, (1) : 236-43, 1980.
- GELMINI, G.A. & ROSTON, A.J. **Controle de plantas daninhas na cultura do feijão.** Campinas, CATI, 1982. 22p. (CATI. Boletim técnico, 161).
- VIANA, A.C.C. **Medidas de controle das principais doenças de importância econômica do feijoeiro.** s.l., s.ed., 1981. 2p. Mimeografado.
- ZAMBOLIN, L. & CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 4 (46) : 50-63, 1978.
- ZAUMEYER, W.I. & THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control.** Washington, D.C., U.S.D.A., 1957. 255p. (Technical Bulletin, 868).

Daqui, a Dantas faz chover em qualquer parte do país. Mesmo quando o serviço meteorológico informar o contrário.



BREVE NOVO LANÇAMENTO "PIVO CENTRAL DAN-MATIC".

O Brasil tem tudo para ser o celeiro do mundo. Imenso território, terra boa e fértil, água em abundância, ótima localização geográfica e um povo confiante e trabalhador. Mas às vezes acontecem imprevistos que podem por tudo a perder. Inclusive a sua colheita. Uma longa seca, por exemplo. É nestas horas que a Dantas faz chover e transforma a terra seca e árida em fértil e produtiva, seja qual for o sistema que a sua terra necessitar. Aspersão ou gotejamento. Se você não tem problemas com a seca, nós lhe desejamos uma ótima colheita. Mas se o serviço meteorológico anunciar o contrário ou você não gostar de correr riscos inúteis, nós estamos à sua disposição com uma completa equipe de engenheiros e técnicos especializados que farão tudo para você. Você só precisará plantar. E esperar o lucro da terra.



Dantas - Indústria e Comércio S.A.

Rodovia Presidente Castelo Branco, km 24,4
Tels.: 421-5122 (PABX) - 421-4011 (PBX) - Caixa Postal: 04 - CEP: 06400
Telexs: (011) 33897 dtia BR - (011) 33426 daic BR - Alphaville - Barueri - SP