

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O



CULTIVO DE FEIJÃO IRRIGADO

(GO, DF, MG, ES, SP, RJ)



Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão CNPAF/EMBRAPA
Setor de Publicações
Rodovia GYN 12, Km 10
Caixa Postal 179
74000 Goiânia, GO

Comitê de Publicações:

Ricardo José Guazzelli
Alaídes Puppim Ruschel
José Aloísio Alves Moreira

Editoração:

Maria Auxiliadora Afonso Alves
Antonio Pereira da Silva Filho
Luciana Maria Cascão

Tiragem: 850 exemplares

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão.

Informações técnicas para o cultivo de feijão irrigado (GO, DF, MG, ES, SP, RJ). Coord. por Corival Cândido da Silva, Pedro Marques da Silveira, José Geraldo da Silva, Homero Aidar e José Aloísio Alves Moreira. Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1989. 35 p. (EMBRAPA-CNPAF. Circular Técnica, 23).

1. Feijão irrigado - cultivo. I. Silva, C.C. da, coord. II. Silveira, P.M. da, coord. III. Silva, J.G. da, coord. IV. Aidar, H., coord. V. Moreira, J.A.A. coord. VI. Título. VII. Série.

CDD 635.652



EMBRAPA - 1989

APRESENTAÇÃO

Com o grande incentivo governamental à irrigação, principalmente após a criação dos programas: PROVÁRZEAS, PROFIR, PRONI e PROINE, a cultura do feijão vem ocupando lugar de destaque no cenário nacional, como uma das principais alternativas para o plantio de entressafra.

O feijão, antes explorado quase apenas em caráter de subsistência, a partir de 1981 vem recebendo a atenção também do grande empresário, que o cultiva utilizando além da irrigação, outros insumos, como semente de boa qualidade, adubos e defensivos, obtendo com isso rendimentos de 3 a 5 vezes superiores à média nacional (500 kg/ha).

Reconhecendo a importância de tal exploração, a EMBRAPA, através do CNPAF, com o apoio do PROVÁRZEAS/PROFIR, realizou em Goiânia, em novembro de 1988, a I REUNIÃO SOBRE FEIJÃO IRRIGADO, com a participação de técnicos representantes de instituições de pesquisa e de assistência técnica dos Estados de Goiás, incluindo o Distrito Federal, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, com o objetivo de melhor conhecer a situação do feijão irrigado, elaborar recomendações técnicas e estabelecer prioridades para novas pesquisas.

Esta publicação reúne um conjunto de informações técnicas, apresentadas nesse evento, de utilidade para os produtores, de uma macroregião, que cultivam o feijão irrigado.

Homero Aidar
Chefe do CNPAF

SUMÁRIO

1. Introdução	9
2. Épocas de Plantio	10
3. Cultivares	10
4. Práticas Culturais	13
4.1. Preparo do Solo	13
4.2. Espaçamento e Densidade	14
4.3. Calagem e Adubação	15
4.4. Plantas Daninhas	21
4.5. Irrigação	23
5. Doenças	26
6. Pragas	30
7. Colheita	32
8. Literatura Citada	32
 ANEXO 1. Relação de Participantes	 35

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DE FEIJÃO IRRIGADO (GO, DF, MG, ES, SP, RJ)

1. INTRODUÇÃO

O feijão constituiu-se em alimento de importância na alimentação do povo brasileiro, embora o consumo "per capita" venha sendo reduzido nos últimos anos, estando atualmente em torno de 16 kg/habitante.ano⁻¹.

O País tem produzido cerca de 2,2 a 2,5 milhões de toneladas (80% de feijão comum e 20% de caupi), numa área de aproximadamente 5,0 milhões de hectares. Em Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, a produção é proveniente de três épocas de plantio: "águas" (outubro/dezembro), "seca" (janeiro/março) e inverno ou terceira época (maio/julho).

O cultivo de inverno é conduzido inteiramente sob irrigação, nos seus diferentes métodos, quer seja em plantios em terras altas ou em várzeas.

Esse plantio apresenta como vantagens, entre outras, a alta produtividade das lavouras, a redução de riscos, a colocação do produto no mercado em épocas não convencionais, além de possibilitar a produção de sementes de melhor qualidade.

Na implantação da cultura, alguns requisitos devem ser levados em consideração, como clima e solo, fatores esses que podem limitar a produção em determinadas regiões. Locais com temperaturas médias fora da faixa de 18-30°C, solos com excesso de umidade, são exemplos dessas limitações.

Considerando-se os aspectos mencionados, procurar-se-á reunir no presente documento, um conjunto de informações técnicas para o plantio de feijão irrigado. Em princípio, essas são dirigidas aos Estados de Goiás, incluindo o Distrito Federal, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro.

2. ÉPOCAS DE PLANTIO

São as seguintes as épocas de plantio para os estados e regiões:

Estado	Região	Época
Goiás e Distrito Federal ^{1/}		15 maio a 15 junho
Minas Gerais ^{1/}	Sul	agosto
	Norte	julho a agosto
	Vale do Rio Doce	abril a junho
	Zona da Mata (Ponte Nova)	abril a junho
	Noroeste	15 abril a 10 julho
	Outras Regiões	abril a julho
Espírito Santo		março a abril junho a julho ^{2/}
São Paulo ^{1/}		maio a junho
Rio de Janeiro		maio a 15 julho

^{1/} Em algumas áreas o plantio antecipado é sujeito ao ataque de mosaico dourado, e plantio tardio, à ocorrência de chuva na colheita.

^{2/} Não recomendado para as regiões serranas.

3. CULTIVARES

As cultivares recomendadas para a safra 1988/89, estão listadas na Tabela 1.

Essas indicações não estão considerando a aptidão da cultivar para o plantio irrigado, entretanto, sugere-se dar preferência àquelas cujas plantas são mais eretas (Tabela 2). Pode-se obter altos rendimentos com cultivares de diferentes hábitos de crescimento e arquiteturas (tipos I, II e III). As de tipo III, todavia, estão mais sujeitas a perdas, pelo contato das vagens com o solo.

Tabela 1. Cultivares recomendadas para os estados para a safra 1988/89.

Estado	Cultivares	
	Preferenciais	Toleradas
Goiás e Distrito Federal	EMGOPA 201-Ouro Carioca EMGOPA 202-Rubi	Jalo.EEP 558 Rico 23 Carioca 80
Minas Gerais	Milionário 1732 Negrito 897 Rico 1735 Carioca 80 EMGOPA 201-Ouro Mineiro Precoce	Rio Tibagi Jalo EEP 558 Carioca
Espírito Santo	Rio Tibagi Carioca ESAL 1 Rio Doce Capixaba Precoce *	Vitória IPA 1 Capixaba Precoce
São Paulo	Carioca 80 SH** Aroana 80 Moruna 80 Aysó Aeté 3 Catu	Carioca 80
Rio de Janeiro	BR 1 - Xodó BR 2 - Grande Rio BR 3 - Ipanema Porrillo Sintético Capixaba Precoce	Moruna Carioca

* Para regiões abaixo de 300m de altitude.

** Carioca 80 SH é o mesmo que Carioca SH.

Tabela 2. Algumas características das cultivares recomendadas.

Cultivar	Ciclo ¹ (dias)	Cor de grão	Peso de 100 grãos (g)	Tipo de planta
01. Aeté 3	90-95	Bege	22	II
02. Aroana 80	90-100	Marrom a marrom avermelhada	22	II
03. Aysó	90-95	Rósea com estrias marrom	22	II
04. BR 1 - Xodó	80	Preta	20	II
05. BR 2 - Grande Rio	70	Preta	20	III
06. BR 3 - Ipanema	90	Preta	20	II
07. Capixaba Precoce	70	Preta	16	III
08. Carioca	80-90	Bege com estrias havana	20-26	III
09. Carioca 80	90-95	Bege a bege marmorizada, com estrias havana	22	III
10. Carioca 80 SH	90-95	Bege a bege marmorizada, com estrias havana	22	III
11. Catu	90-95	Bege marmorizada	21	II
12. EMGOPA 201-Ouro	90	Amarela	19	II
13. EMGOPA 202-Rubi	84	Rosada	21	II
14. ESAL 1	88-96	Marrom	18	II
15. IPA 1	90	Bege	22	II
16. Jalo EEP 558	75-80	Bege amarelada	39	III
17. Milionário 1732	87-97	Preta	16-18	II
18. Mineiro Precoce	63-81	Bege ("mulatinho")	39-41	I
19. Moruna	87-100	Preta	15-25	II
20. Moruna 80	90-100	Preta	22	II
21. Negrito 897	78-100	Preta	13-20	II
22. Porrillo Sintético	80	Preta	20	II
23. Rico 23	76-100	Preta	13-21	II
24. Rico 1735	90-100	Preta	19	II
25. Rio Doce	75-80	Bege e estrias marrom	19	II
26. Rio Tibagi	90-100	Preta	15-18	II
27. Vitória	79	Preta	13	II

1/ Em plantio de inverno o ciclo pode ultrapassar a 100 dias.

2/ 1 - Crescimento determinado, arbustivo

II - Crescimento indeterminado, hastes curtas

III - Crescimento indeterminado, hastes longas

4. PRÁTICAS CULTURAIS

4.1. PREPARO DO SOLO

Um dos fatores que mais contribui para a obtenção de boas produtividades da cultura do feijão é o preparo do solo, que é função de suas características e do manejo nos últimos 3-5 anos.

Esta operação deve ser realizada de maneira a facilitar o plantio, favorecer a germinação das sementes, propiciar melhor desenvolvimento radicular e promover o controle natural das plantas daninhas.

4.1.1. Incorporação de restos culturais e invasoras

Esta operação é realizada pela grade "niveladora" ou aradora com o objetivo de desraizar, triturar e incorporar restos de culturas e invasoras existentes na área.

Geralmente as grades são reguladas para operar à profundidades que variam de 5 a 10 cm.

A incorporação, além de facilitar uma decomposição mais rápida dos restos vegetais retendo os nutrientes liberados no solo, facilita o trabalho posterior de aração, permitindo realizar um preparo uniforme e à profundidade adequada. A incorporação deve ser feita após a estação chuvosa ou após a colheita da cultura de verão.

4.1.2. Aração

Os implementos comumente empregados para realizar a aração, são o arado de aivecas, arado de discos ou a grade aradora. Os arados devem ser os preferidos, pois permitem trabalhar o solo a profundidades maiores e incorporar melhor os restos culturais e invasoras do que as grades aradoras. Salienta-se que entre os arados, os dotados de aivecas reviram melhor as leivas, o que favorece o controle das invasoras pelo enterrio profundo de suas sementes.

Normalmente recomenda-se realizar a aração profunda (> 25cm), alternando-a com aração de profundidade média (15 a 25 cm). Isto se justifica, pois os implementos, operando sempre à mesma profundidade, acabam provocando, a curto prazo, compactação da camada imediatamente inferior à atingida por eles, principalmente em condições de solos úmidos. Alternando-se a profundidade de trabalho, evita-se ou retarda-se a formação desse adensamento.

Em solos que possuem o horizonte superficial pouco espesso, a aração deve ser feita em profundidades adequadas para que não atinja o subsolo.

A aração, quando bem feita, principalmente em terreno onde se efetuou a incorporação dos restos vegetais, dispensa o uso de grade "niveladora", na operação de pré-plantio. Com isso, preserva-se a porosidade do solo e reduz-se a ação da erosão laminar. A aração visando preparar o solo para o plantio do feijão irrigado no inverno deve ser feita no final da estação chuvosa ou após a colheita da cultura de verão.

Nas áreas onde foram feitas incorporações de restos de culturas e invasoras com grade, deve-se esperar de sete a quinze dias para iniciar a operação de aração, e ainda após à incorporação recomenda-se uma irrigação para permitir a germinação das sementes de plantas daninhas e/ou da cultura anterior.

4.1.3. Gradagem antes da semeadura

Deve ser utilizada quando o solo, após a aração, se apresentar com torrões e/ou "desnivelado" e/ou com grande quantidade de plantas daninhas que dificultam a realização de uma boa semeadura.

Para o destorroamento, "nivelamento" do solo e destruição das plantas daninhas, recomenda-se grade com discos pequenos (diâmetro de 50 cm), em "x" (tipo tandem) ou em "v" (tipo offset), que opera em profundidade média de 10 cm. O destorroamento deve ser realizado imediatamente após a aração, o "nivelamento" e a destruição das plantas daninhas imediatamente antes da semeadura. Quando da necessidade de uso de herbicidas em pré-plantio incorporado (ppi), aproveita-se esta operação para sua incorporação.

Salienta-se que a passagem excessiva de implementos após a aração, compacta o solo, destruindo o efeito da aração, além de pulverizar a superfície, tornando-a mais sensível a erosão, e favorece a formação de crostas superficiais que irão prejudicar a germinação.

4.2. ESPAÇAMENTO E DENSIDADE

O fato de utilizar-se a densidade correta no plantio, além de contribuir para maximizar o rendimento da cultura, favorece o controle das plantas daninhas, pois ocupa os espaços onde estas poderiam estar se propagando.

Por densidade correta entende-se o número ideal de plantas por unidade de área para se obter o máximo rendimento. Para o feijão irrigado, de ciclo normal é recomendada uma população de 200 a 240 mil plantas/ha. Isto se consegue utilizando espaçamento de 0,50 m entre fileiras e densidades de semeaduras que proporcionem 10 a 12 plantas por metro linear.

Para cultivares de ciclo curto (em torno de 70 dias), com crescimento determinado, ou indeterminado e erectas, espaçamentos de 40 cm entre fileiras são os mais indicados. Para cultivares de ciclo normal (90 dias), sobretudo aquelas de crescimento indeterminado e hastes (ramos) longas como a Carioca, em condições bastante favoráveis, especialmente quanto à fertilidade e umidade do solo, devem-se utilizar espaçamentos maiores, até 60 cm entre as fileiras. Com o crescimento vigoroso das plantas, há grande cobertura foliar e esses espaçamentos maiores promovem maior aeração entre as plantas reduzindo a possibilidade do dano de certas doenças, como o mofo branco.

No plantio em várzeas, com irrigação por superfície ou subirrigação, recomendam-se as mesmas populações do plantio em terras altas (irrigadas por aspersão) 200-240 mil plantas/ha.

A quantidade de sementes, em kg/ha, além de variar com a densidade e o espaçamento empregados, varia também com a cultivar. Normalmente varia de 45 kg/ha, para as

cultivares de grãos pequenos, a 120 kg/ha, para as de grãos grandes. Para se calcular a quantidade de sementes por ha pode-se usar a seguinte fórmula:

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

onde:

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

É importante salientar que o sistema de plantio e a cultivar utilizada devem ser levados em consideração para a escolha do espaçamento mais adequado entre fileiras.

4.3. CALAGEM E ADUBAÇÃO

Antes de fazer a correção e fertilização dos solos é necessário conhecer suas características físicas e químicas. A partir desta caracterização, fazem-se as recomendações de corretivos e fertilizantes considerando a interpretação de análise do solo.

A cultura do feijão tem mostrado melhor desenvolvimento em solos fracamente ácidos. A faixa de pH em que a cultura apresenta melhor desenvolvimento e produção é de 5,7 a 6,5.

4.3.1. Correção da Acidez do Solo

A correção da acidez do solo pode ser feita com calcário calcítico ($\leq 5\%$ de MgO), com calcário magnesiano (5,1 a 12% de MgO) ou dolomítico (acima de 12% MgO). Deve-se procurar obter no solo uma relação cálcio:magnésio em torno de 4:1.

O nível crítico de cálcio e magnésio no solo encontra-se em torno de 3 meq/100cm³, sendo próximo de 2,4 meq/100cm³ para o cálcio e em torno de 0,6 meq/100cm³ para magnésio. A Tabela 3 mostra a interpretação da análise de solo quanto aos teores de cálcio e magnésio.

Tabela 3: Interpretação da análise do solo quanto aos teores de cálcio e magnésio trocáveis, extraídos com KCl 1N.

TEOR DE ARGILA (%)	BAIXO	MÉDIO	ALTO
—————teor de Ca meq/100 cm ³ —————			
< 20	< 0,5	0,5 a 1,2	> 1,2
20 a 40	< 1,0	1,0 a 2,5	> 2,5
> 40	< 2,0	2,0 a 5,0	> 5,0
—————teor de Mg meq/100 cm ³ —————			
< 20	< 0,1	0,1 a 0,3	> 0,3
20 a 40	< 0,2	0,2 a 0,6	> 0,6
> 40	< 0,4	0,4 a 1,2	> 1,2

Fonte: Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988) (adaptado).

A necessidade de calagem (NC) pode ser calculada em função dos teores de cálcio, magnésio e alumínio, conforme a fórmula:

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

$$f = \frac{100}{PRNT}$$

Onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha)

Al^{+++} , Ca^{++} , Mg^{++} = teor em meq/100cm.³

PRNT = poder relativo de neutralização total (%).

Podé ser calculada também baseada no índice de saturação de bases (V%), conforme a fórmula:

$$NC = \frac{T(V_2 - V_1)}{100} \times f$$

Onde:

- T = capacidade de troca de cátions meq/100 cm³
V₁ = valor de saturação de bases (%) fornecido pela análise de solo
V₂ = valor de saturação de bases, desejado.

A interpretação da análise do solo quanto a acidez e saturação de bases é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Interpretação da análise do solo quanto a acidez e saturação de bases.

Acidez	pH em H ₂ O	Saturação de bases	V (%)
Muito alta	até 4,9	Muito baixa	0-25
Alta	5,0-5,6	Baixa	26-50
Média	5,7-6,1	Média	51-70
Baixa	6,2-6,6	Alta	71-90
Muito baixa	> 6,6	Muito alta	> 90

Fonte: RAIJ, B. Van, et al. (1985) (adaptado).

Após determinada a quantidade a aplicar, o calcário deverá ser incorporado na camada de 0 a 20 cm de profundidade do solo, na aração.

4.3.2. Adubação Nitrogenada

Pode ser realizada com fertilizantes que apresentam tanto a forma amoniacal como a forma nítrica. Embora alguns trabalhos mostrem diferenças dessas fontes sobre a produção, ambas podem ser aplicadas na cultura.

Há uma tendência de se reduzir o uso de adubação nitrogenada na cultura do feijão, devido a ocorrência de fixação biológica de nitrogênio. Contudo, o nitrogênio mineral continua sendo recomendado. Existe segurança em que se utilize mais nitrogênio em cultura irrigada do que em cultura de sequeiro. Dessa forma recomenda-se a aplicação de 10-15 kg de N/ha no plantio e de 30 kg/ha em cobertura. Nesta deve-se aplicar 15 kg de N/ha, aos 15 e aos 35 dias após a germinação. Na impossibilidade de se efetuar este parcelamento, aplicar 30 kg de N/ha entre 20 e 25 dias após a emergência.

Em caso da cultura precedente (plantada no verão) for milho a dose de N deve ser aumentada.

4.3.3. Adubação Corretiva

Quando a fertilidade natural do solo for muito baixa, recomenda-se fazer a adubação corretiva com a finalidade de: aumentar a fertilidade, de forma imediata ou gradativa; reduzir a fixação de nutrientes nas adubações subsequentes; aumentar os teores de nutrientes de baixa mobilidade; e proporcionar maior disponibilidade dos mesmos. A adubação corretiva para fósforo é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. Recomendação corretiva de fósforo, a lanço, de acordo com a disponibilidade de P indicada pela análise de solo.

TEOR DE ARGILA	RECOMENDAÇÃO	
	P muito baixo ^{1/}	P baixo ^{1/}
<u>%</u>	<u>kg de P₂O₅/ha</u>	
61 a 80	240	120
41 a 60	180	90
21 a 40	120	60
< 20	100	50

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1987).

^{1/} Fósforo solúvel em citrato neutro de amônio mais água, para os fosfatos acidulados e fósforo solúvel em ácido cítrico, a 2% (relação 1:100) para os termofosfatos e escórias. A quantificação dos valores de P muito baixo e P baixo é mostrada na Tabela 6.

4.3.4. Adubação de manutenção

A interpretação da análise do solo quanto ao fósforo e ao potássio é apresentada, respectivamente, nas Tabelas 6 e 7.

A Tabela 8 apresenta a recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro irrigado de acordo com a disponibilidade de P e K no solo.

Tabela 6. Interpretação da análise de solo quanto ao fósforo extraído com Mehlich (H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05N) e Resina.

Classe	P – Mehlich (ppm)				P – Resina $\mu g/cm^3$
	Teor de argila do solo (%)				
	61-80	41-60	21-40	< 20 ^{1/}	
Muito baixo	0 a 1,0	0 a 3,0	0 a 5,0	0 a 6,0	0 - 6,0
Baixo	1,1 a 2,0	3,1 a 6,0	5,1 a 10,0	6,1 a 12,0	7 - 15,0
Médio	2,1 a 3,0	6,1 a 8,0	10,1 a 14,0	12,1 a 18,0	16 - 40
Alto	> 3,0	> 8,0	>14,0	>18,0	41 - 80

Fonte: P-Mehlich (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1987).
P-Resina (RAIJ, B. van et al., 1985).

^{1/} Embora a tabela contenha dados para interpretação de análise de fósforo, em solos deste grupo textural, não se recomenda praticar uma agricultura intensiva.

Tabela 7. Interpretação da análise de solo quanto ao potássio trocável, extraído com H_2SO_4 0,025N + HCl 0,05N.

TEOR	K TROCÁVEL
	ppm
Baixo	< 25
Médio	25 a 50
Alto	> 50

Fonte: Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988).

Tabela 8. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro.

DISPONIBILIDADE NO SOLO	KG/HA A APLICAR
Fósforo ^{1/}	P₂O₅
Muito baixa	90 - 120
Baixa	70 - 90
Média	60 - 70
Alta	50 - 60
Potássio ^{2/}	K₂O
Baixa	60
Média	40
Alta	30

^{1/}Vide Tabela 6.

^{2/}Vide Tabela 7.

Fonte: Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988) (adaptado).

4.3.5. Adubação com micronutrientes

A análise de solo tem sido pouco utilizada na recomendação de micronutrientes. A deficiência de zinco é a que mais ocorre, porém, em diversos solos, também tem-se obido respostas de produção com aplicações de boro, cobre e molibdênio.

Em caso de deficiência comprovada de um ou mais micronutrientes é necessário fazer a adubação, e as recomendações poderão ser as seguintes ^{1/}:

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

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

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

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

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

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

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

1) Fonte: ROSOLEM, C.A. (1987).

4.4. PLANTAS DANINHAS

As plantas daninhas, além de competirem com a cultura por nutrientes, água e luz, dificultam a colheita, depreciam a qualidade do produto e podem servir como hospedeiras alternativas para insetos, nematóides e agentes causadores de doenças.

Os primeiros 30 dias pós a emergência são considerados como período crítico de competição para os feijoeiros, necessitando portanto, que a cultura seja mantida no limpo, principalmente nesse período.

Ao se efetuar rotação de culturas, utilizar no plantio espaçamento e densidade adequados, ou fazer um bom preparo do solo, indiretamente já está se procedendo o controle de plantas daninhas. Porém, nem sempre essas práticas culturais são suficientes, necessitando-se de controles adicionais. Esses podem ser feitos por meio de capina manual, cultivo por tração animal ou mecânica, ou pelo método químico.

Existem diversos herbicidas que podem ser utilizados para o controle das plantas daninhas na cultura do feijão, dentro de suas respectivas dosagens e épocas de aplicação. Alguns desses produtos são mencionados na Tabela 9.

Quando possível, a utilização de um método mecânico associado ao controle químico, os resultados são mais satisfatórios.

23 Tabela 9. Herbicidas recomendados para a cultura do feijão.

Nome Técnico	Nome Comercial	Época de Aplicação	Plantas daninhas controladas	Observações
Bentazon	Basagran	Pós - emergência	Folhas largas anuais e ciperáceas	Aplicar sobre as plantas daninhas no estágio de 2 a 5 folhas.
Diclofop Methyl	Iloxan 28 EC	Pós - emergência	Gramíneas anuais	Aplicar sobre as plantas daninhas no estágio de 2 a 4 folhas.
Dinoseb-acetato	Aretij 50 BR Acetoseb 500	Pós - emergência	Folhas largas anuais	Aplicar sobre as plantas daninhas no estágio de 2 a 4 folhas e o feijoeiro com 3 a 4 trifólios
EPTC	Eptam 720 CE	Pré -plantio incorporado	Gramíneas e folhas largas anuais e ciperáceas	Incorporar a uma profundidade de 5 a 10 cm aproximadamente, logo após a aplicação
Linuron	Afalon 50 BR Lorox (50%)	Pré - emergência	Gramíneas e folhas largas anuais	Aplicar imediatamente após o plantio
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	Pré - plantio incorporado	Gramíneas e folhas largas anuais	Incorporar a uma profundidade de 5 a 8 cm
Sethoxydim	Poast	Pós - emergência	Gramíneas anuais	Para maior eficiência, misturá-lo, com óleo mineral emulsionável
Trifluralin	Treflan, Herbiflan Trifluralina ou Similares	Pré - plantio incorporado	Gramíneas anuais e algumas folhas largas	Incorporar logo após a aplicação a uma profundidade de 10 cm aproximadamente.

NOTA: A omissão de princípios ativos ou produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizados pelo Ministério da Agricultura.

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1985) (adaptado).

4.5. IRRIGAÇÃO

O feijoeiro é uma planta que é afetada tanto pela deficiência hídrica, como pelo excesso de água no solo. Todas as fases da cultura são sensíveis a estes estresses, os quais comprometem o rendimento da lavoura. A planta possui um sistema radicular superficial, sendo considerada, para a irrigação, a profundidade de 60 cm de solo. O consumo de água da cultura varia, entre outros, com o estágio de desenvolvimento, cultivar e as condições climáticas locais. Nos Estados de GO(DF), MG, SP, ES e RJ o consumo total de água pela planta varia de 300 a 500 mm por ciclo. O maior consumo diário no ciclo do feijoeiro é na fase de floração e enchimento de vagens, e chega a 6 mm/dia em alguns destes Estados.

No feijoeiro, o momento de se fazer a irrigação (QUANDO IRRIGAR) e a quantidade de água a aplicar (QUANTO IRRIGAR) devem ser determinados pelo irrigante para o melhor manejo. Isto possibilita alcançar melhor rendimento da cultura e algumas vezes diminuir o custo de produção.

Quando irrigar

Dentre os instrumentos para indicar o momento de se fazer a irrigação, o tensiômetro tem sido o mais utilizado. Os tensiômetros medem diretamente a tensão de água e indiretamente a percentagem de umidade do solo. Eles são constituídos de uma cápsula de porcelana porosa ligada a um tubo com uma tampa hermética na extremidade superior, onde também se encontra um manômetro de mercúrio ou um vacuômetro. São capazes de medir, com valores mais precisos, até a tensão de 0,8 bar, daí a sua viabilidade em solos sob cerrados, pois, cerca de 65% da água disponível desses solos, estão retidas até esta tensão.

Os tensiômetros devem ser instalados na linha de plantio, em áreas homogêneas, nas profundidades de 15, 30 e 45 cm e em três locais da área irrigada. As instalações de 15, 30 e 45 cm de profundidade representam, respectivamente, as camadas de solo de 0 a 30, 15 a 45 e 30 a 60 cm de espessura.

As irrigações devem ser realizadas, quando a média das leituras dos tensiômetros, instalados a 15 cm de profundidade, estiver na faixa de 0,3 – 0,4 bar. As leituras devem ser feitas diariamente às 9:00 horas.

Quanto irrigar

A estimativa da quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação pode ser baseada na curva de retenção de água do solo ou no tanque de evaporação classe A.

No primeiro método, há necessidade de se dispor da curva de retenção de água do solo (tensão versus umidade do solo, dada em cm^3 de água/ cm^3 de solo), da profundidade que se deseja irrigar e de tensiômetros. Quando o tensiômetro localizado a 15 cm indicar a tensão de referência de irrigação (0,3 - 0,4 bar), verifica-se, na curva de retenção, o quanto esta tensão corresponde em conteúdo de água no solo. Em seguida, calcula-se a diferença entre o conteúdo de umidade a 0,1 bar e a tensão indicada no tensiômetro. Calcula-se, tam-

bém, esta diferença para os tensiômetros instalados a 30 e 45 cm. A média das diferenças multiplicada pela profundidade da última camada de solo representada (60 cm) dará a lâmina líquida de água de irrigação.

Exemplo de cálculo

Profundidade do tensiômetro (cm)	Leitura bar	Umidade do solo cm^3/cm^3 (1)	Umidade do solo a 0,1 bar cm^3/cm^3 (2)	Diferença de umidade de $(2-1)$, cm^3/cm^3
15	0,40	0,25	0,30	0,05
30	0,18	0,28	0,30	0,02
45	0,10	0,30	0,30	0,00

Média 0,0233

Lâmina Líquida = $0,0233 \text{ cm}^3/\text{cm}^3 \times 60 \text{ cm} = 1,4 \text{ cm} = 14 \text{ mm}$

O método do tanque classe A apoia-se na premissa de que existe uma boa correlação entre os valores de evaporação medidos no tanque classe A e a necessidade de água das culturas. Tal correlação foi obtida através dos coeficientes K, determinados segundo a idade de desenvolvimento do feijoeiro, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10. Coeficientes K ($K_c \times K_p$) para o feijão segundo a idade da planta.

Idade da planta (dias)	Coeficiente K $\frac{1}{}$
10	0,48
21	0,56
32	0,64
42	0,79
54	1,00
62	0,94
72	0,77
82	0,50

^{1/}Fonte: STEINMETZ, S. (1984) (adaptado).

Os coeficientes K são obtidos da seguinte relação:

$$K = K_c \times K_p$$

onde, K_c são os coeficientes da cultura e

K_p é o coeficiente do tanque classe A e foi considerado igual a 0,8.

A lâmina líquida (LL) a ser aplicada por irrigação, deve ser calculada multiplicando-se a evaporação acumulada medida no tanque classe A (EV), no intervalo entre irrigações (dado pelo número de dias em que o tensiômetro instalado a 15 cm de profundidade gastar para atingir 0,3 – 0,4 bar) pelo coeficiente K indicado na Tabela 10, observando-se a idade de desenvolvimento da cultura.

Exemplo de cálculo

Uma determinada lavoura de feijão encontra-se com 32 dias após a emergência ($K = 0,64$), e no período compreendido entre a última irrigação (indicado pelo tensiômetro) mediu-se, através do tanque classe A, uma evaporação acumulada (Ev) de 32 mm. A lâmina líquida de irrigação a ser aplicada na lavoura será:

Lâmina Líquida = $Ev \times K$

Lâmina Líquida = $32 \times 0,64 = 21$ mm.

Métodos de Irrigação

Não existe um método de irrigação melhor que outro, quanto ao rendimento da cultura e sim, um método que se adapta melhor às condições locais de solo, topografia e nível de tecnologia a serem usados. Os métodos mais utilizados na irrigação do feijoeiro têm sido: aspersão, sulcos e subirrigação.

A aspersão, nos seus diferentes sistemas, como o convencional, autopropelido e pivô central, normalmente é utilizada em terras altas. É um método que tem atraído grande número de empresários agrícolas e a maioria das lavouras de feijão encontra-se irrigada por este método. A implantação da irrigação por aspersão implica em custos iniciais elevados.

Na irrigação por aspersão pode-se mais facilmente controlar a quantidade de água, além disso necessita menos mão-de-obra do que a irrigação por sulcos, principalmente quando usa sistemas com movimentação mecânica.

Em várzeas, drenadas e sistematizadas, a irrigação por sulcos e a subirrigação estão sendo utilizadas. Essas várzeas são geralmente plantadas com arroz no período das águas (primavera/verão) e o feijão é plantado em seguida àquela cultura. Geralmente são áreas pequenas, de propriedade de pequenos agricultores.

Na implantação de um projeto de irrigação por sulcos em várzeas, deve-se elaborar inicialmente o projeto técnico, o qual definirá o manejo da água. Assim, parâmetros como a curva de infiltração acumulada, tempo de irrigação, espaçamento entre sulcos, entre outros, devem ser determinados para se irrigar corretamente. Os sulcos devem ser profundos, com cerca de 30 cm de profundidade, o que favorecerá a microdrenagem do solo do camalhão formado entre sulcos. Plantam-se duas fileiras de feijão entre dois sulcos de irrigação, geralmente espaçados de 1 metro. Neste caso o plantio é feito usando-se plantadeiras manuais ou mecanizadas. Existem muitas variações de espaçamento entre sulcos, em solos de várzeas.

Quando é viável o uso da subirrigação nas várzeas sistematizadas, deve-se ter especial cuidado com a profundidade do lençol freático, seja ela constante ou variável, porque é esta profundidade que altera o teor de umidade do solo na zona das raízes. Procura-se manter a umidade do solo nas camadas superficiais em condições propícias para o desenvolvimento das plantas. O espaçamento correto entre drenos, alidado a baterias de poços de observação do lençol freático e de tensiômetros, são indispensáveis para o manejo da água de irrigação. Nessas condições, o plantio pode ser feito mecanicamente, de forma semelhante ao plantio feito em terras altas.

5. DOENÇAS

O feijão é uma cultura suscetível a um grande número de doenças, podendo ser causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. A sua ocorrência e intensidade são muito dependentes das condições ambientes durante o desenvolvimento da cultura.

Embora podendo variar de região para região, são de ocorrência mais frequente em plantios irrigados as seguintes: ferrugem (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth), mancha angular (*Isariopsis griseola* Sacc), crestamento bacteriano comum (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* Dye), oídio (*Erysiphe polygoni* DC), murcha de fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* Kendrick & Snyder), podridão radicular de rhizoctonia (*Rhizoctonia solani* Kühn), podridão radicular úmida (*Pythium* spp.), mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum* [Lib.] de Bary), podridão do colo (*Sclerotium rolfsii* Sacc), antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn) Scrib) e mancha de alternária (*Alternaria* spp.).

Essas doenças podem causar, muitas vezes, danos severos às plantas, necessitando medidas de controle. Podem provocar efeitos diretos na produção, reduzindo-a, ou danificando o produto, depreciando-o para o comércio. Portanto, as medidas de controle são fundamentais e devem ser preventivas, e se necessárias, também curativas.

A utilização de sementes sadias é de importância fundamental no controle de doenças como a antracnose, o mosaico comum, o crestamento bacteriano comum, etc., pois seus agentes causais são transmissíveis internamente pela semente. Outras medidas como rotação de culturas, tratamento com fungicidas e eliminação dos restos culturais podem ser adotadas. O plantio de cultivares resistentes a determinadas doenças, também pode fazer parte desse controle integrado, no entanto, as cultivares atualmente recomendadas não são resistentes a todas elas. O tratamento da planta com defensivos, de forma preventiva ou curativa (ver relação de produtos químicos na Tabela 11), faz parte do controle integrado que também prevê práticas específicas para uma ou outra doença conforme segue:

Crestamento bacteriano comum (bacteriose)

evitar transitar na lavoura quando a folhagem estiver úmida;

Podridão radicular de rhizoctonia

- . plantar à pequena profundidade para permitir a emergência mais rápida das plântulas;
- . aração profunda.

Podridão radicular úmida

- . drenagem do solo.

Mofo branco

- . evitar a introdução do patógeno em áreas não contaminadas, para isso usar tratamento de sementes com fungicidas;
- . aumento do espaçamento;
- . queima dos restos culturais contaminados;
- . efetuar rotação de culturas com gramíneas e manter a lavoura livre de plantas daninhas.

Podridão do colo

- . aração profunda;
- . aumento do espaçamento de plantio;
- . calagem;
- . adubação nitrogenada alta.

Tabela 11. Controle químicos das principais doenças do feijoeiro comum.

Nome Técnico	Nome Comercial	Doenças
Benomyl	BENLATE	Antracnose Mancha angular Mela Mofo branco Mancha de <i>Ascochyta</i> Mancha gris Tombamento
Tiofanato metílico + Mancozeb	DITHIOBIN 78 PM	Antracnose Ferrugem Mancha angular Mancha de <i>Alternaria</i> Mancha de <i>Ascochyta</i> Oídio Mofo branco
Acetado de trifetil estanho	HOKKO SUZU 20 PM	Antracnose
Acetado de trifetil estanho + Mancozeb	BRESTAN 20 PM	Ferrugem
Maneb ativado	BREMAZIN	Mancha angular
Mancozeb	MANZATE + ZINCO	Mancha de <i>Alternaria</i>
	DITHANE M-45	Mancha de <i>Ascochyta</i>
	DITHANE 40-F	
	FUNGINEB 80	
	SUPER	
Chlorothalonil	BRAVONIL 500	Antracnose Ferrugem Mancha de <i>Alternaria</i> Mancha de <i>Ascochyta</i>
Chlorothalonil + Tiofanato metílico	CERCONIL PM	Antracnose Ferrugem Mancha angular Mofo branco Mancha de <i>Alternaria</i> Mancha de <i>Ascochyta</i> Oídio

Cont. Tabela 11.

Nome Técnico	Nome Comercial	Doenças
Triforine	SAPROL	Ferrugem Oídio
Oxítioquinox Pyrazophos	MORESTAN AFUGAN	Oídio
Oxicarboxín	HOKKO PLANTVAX 75	Ferrugem
Thiabendazol	TECTO 40 F	Mela Mofo branco
Quintozene ** (PCNB)	KOBUTOL BRASSICOL 75 PM TERRACLOR 75 PM SEMETOL	Tombamento Podridão do colo Mofo branco
Captan *	ORTHOCLIDE 50 CAPTAN 500 PM	Tombamento Murcha de <i>Fusarium</i> Podridão radicular seca
Captan + Quintozene *	ORTHOCLIDE 50 CAPTAN 500 PM KOBUTOL 75 BRASSICOL 75 PM TERRACLOR 75 PM SEMETOL	Tombamento Mancha de <i>Fusarium</i> Podridão radicular seca Podridão do colo Mofo branco
Captan + Benomyl *	ORTHOCLIDE 50 CAPTAN 500 PM BANLATE	Anticnose Mancha angular Tombamento Podridão radicular seca Podridão cinzenta do caule Murcha de <i>Fusarium</i> Mofo branco

* Para tratamento de sementes. ** Para tratamento de sementes e solo

NOTA: A omissão de princípios ativos ou produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizados pelo Ministério da Agricultura.

Fungicidas aplicados na semente podem provocar redução das células do rizóbio do inoculante se a prática de inoculação for efetuada.

Fonte: SARTORATO, A. et. al. (1987).

6. PRAGAS

De maio a julho, época em que se concentram os plantios de feijão irrigado, a cultura pode estar mais sujeita ao ataque de pragas, que migram das vegetações naturais, em grande parte secas nesse período. No entanto, as populações de insetos parecem estar reduzidas, em virtude das temperaturas amenas. Mas é importante considerar que algumas espécies podem ocorrer, como as vaguinhas, principalmente *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata*, a cigarrinha verde, a mosca branca, as lagartas das vagens, os percevejos, os minadores, os ácaros rajado e branco, e a lagarta elasmô.

Das pragas que atacam as plântulas do feijoeiro, as mais importantes são a lagarta elasmô e as vaguinhas. Para o seu controle, além de alguns produtos químicos, a sua incidência pode ser reduzida através de limpeza, incorporação dos restos culturais e irrigação.

Economicamente, a cigarrinha verde é uma das pragas mais importantes do feijão, pois pode reduzir drasticamente a produção. A fase mais crítica de ataque da praga corresponde da emergência até a época do florescimento. Para essa praga, bem como para outros insetos que atacam as plântulas e mesmo para a mosca branca, inseto transmissor do vírus do mosaico dourado, o tratamento da semente com produtos químicos protege satisfatoriamente a cultura no início de seu desenvolvimento.

Alguns produtos são recomendados para controle dessas pragas e de outras que podem ocorrer esporadicamente (Tabela 12).

Tabela 12. Controle químico das principais pragas do feijoeiro.

Nome Técnico	Nome Comercial	Pragas
Acephate	Orthene 750	Cigarrinha verde Pulgões Vaguinha Mosca branca
Óleos vegetais *	-----	Carunchos
Azinfos Etil	GUSATHION A	Ácaro branco
Carbaril	CARVIN DICARBAN SEVIN	Cigarrinha verde Pulgões Vaguinha Lagarta rosca
Carbofenotion	TRITHION	Ácaro branco
Carbofuran	FURADAN 5 G FURADAN 350 TS	Cigarrinha verde Lagarta elasmô Mosca branca **

Cont. Tabela 12.

Nome Técnico	Nome Comercial	Pragas
Dimetoato	PERFEKTION DIMETOATO E	Cigarrinha verde
Fosfina	GASTOXIN	Caruncho
Malation	MALATOL PÓ MALATHION 50 E	Carunchos Pulgões Vaguinhas
Metamidofos	TAMARON ORTHO HAMIDOP 600	Cigarrinha verde Vaguinhas Trips Pulgões Mosca branca Ácaro vermelho Ácaro rajado
Monocrotofós	AZODRIN 60 E NUVACRON 400 E	Cigarrinha verde Lagarta das folhas Lagarta das vagens Mosca branca Ácaro rajado
Ometoato	FOLIMAT	Ácaro rajado Pulgões
Paration Etil	RHODIATOX	Lagarta das folhas Lagarta das vagens Vaguinhas
Triazofos	HOSTATHION	Ácaro branco

* Utilizar 5 a 10 mg/kg de feijão.

** Reduz e atrasa o início da incidência de mosaico dourado

NOTA: A omissão de princípios ativos ou produtos comerciais não implica na impossibilidade de sua utilização, desde que autorizados pelo Ministério da Agricultura.

Fonte: SARTORATO, A. et al. (1987).

7. COLHEITA

7.1. COLHEITA MANUAL

Consiste em arrancar as plantas inteiras, quando as folhas vão se tornando amareladas e as vagens mais velhas começam a secar. As plantas são arrancadas, formando molhos com as raízes para cima, que permanecem na lavoura para completar o processo de secamento (até os grãos atingirem $\pm 14\%$ de umidade) e, em seguida, são postas em terreiros, em camada de 30 a 50 cm, onde se processa a batidura, com varas flexíveis.

7.2. COLHEITA MECANIZADA

Esta prática consiste em arrancar as plantas normalmente, como na colheita manual. Após completar o secamento, processa-se a debulha, em trilhadeira estacionária. Alguns agricultores executam esta prática de outra maneira: arrancam e enleiram as plantas manualmente, e após completar o processo de secamento, elas são recolhidas e trilhadas por recolhedor-trilhadora tracionada por trator e acionada pela tomada de força. Além das operações de recolhimento e trilha, a recolhedor-trilhadora realiza, simultaneamente, a limpeza e o ensacamento dos grãos. Já existem no mercado brasileiro várias marcas de recolhedor-trilhadora.

Outra alternativa é utilizar a colheitadeira automotriz adaptada com um "pick-up" recolhedor de plantas enleiradas, processando-se, dessa forma, em uma única operação, o recolhimento e a trilha das plantas, a limpeza e o ensacamento dos grãos. Pode-se usar também a colheitadeira automotriz convencional para trilhar, limpar e ensacar os grãos. Nesse caso, a máquina desloca-se pela lavoura, seguindo a leira de feijão e, na sua frente, vão operários que as recolhem e as lançam na plataforma da máquina.

Utilizando-se trilhadeira estacionária, recolhedor-trilhadora ou colheitadeira automotriz com ou sem o "pick-up" recolhedor, devem-se observar as manutenções e as regulações recomendadas, bem como a sua forma correta de alimentação, visando, principalmente, evitar perdas e danos mecânicos nos grãos.

Finalmente, a realização de todas as operações da colheita do feijão, como o corte, o recolhimento, a trilha das plantas, a limpeza e o ensacamento dos grãos, em uma só etapa, ainda não é prática rotineira entre os produtores pois tem provocado perdas elevadas.

8. LITERATURA CITADA

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. *Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás - 5a Aproximação*. Goiânia, UFG - EMGOPA, 1988. 101 p. (Informativo Técnico, 1).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. Recomendações técnicas para cultivo do feijoeiro*, 2. ed. Goiânia, EMBRAPA - CNPAF, 1985. 40 p. (EMBRAPA - CNPAF. Circular Técnica, 13).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. *Relatório Técnico Anual, Planaltina, EMBRAPA - CPAC, 1987. 532 p.*

RAIJ, B. van; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, D.; DECHEN, A.R. & TRANI, P.E. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônômico, 1985. 107 p. (Boletim Técnico, 100).*

ROSOLEM, C.A. *Nutrição e adubação do feijoeiro. Piracicaba, POTAFOS, 1987. 91 p (Boletim Técnico, 8).*

SARTORATO, A.; RAVA, C.A. & YOKOYAMA, M. *Principais doenças e pragas do feijoeiro comum no Brasil, 3. ed. Goiânia, EMBRAPA - CNPAF, 1987. 50 p. (EMBRAPA - CNPAF. Documento, 5).*

STEINMETZ, S. *Consumo máximo de água (ETm) no cultivo do feijão de inverno.. Goiânia, EMBRAPA - CNPAF, 1984. 4 p. (EMBRAPA - CNPAF - Pesquisa em Andamento, 47).*

ANEXO 1

RELAÇÃO DE PARTICIPANTES

NOME	INSTITUIÇÃO
01. Ady Raul da Silva	PROVÁRZEAS/PROFIR
02. Ariovaldo Luchiari Junior	EMBRAPA/CPAC
03. Carla Maria de Souza Ribeiro	Estagiária EMBRAPA/CNPAF
04. Corival Cândido da Silva	EMBRAPA/CNPAF (EPAMIG)
05. Ednan Araújo Moraes	EMGOPA
06. Eduardo Antonio Bulisani	IAC
07. Guilherme O.C. de Andrade	FAHMA - Planej. e Engenharia
08. Homero Aidar	EMBRAPA/CNPAF
09. Itamar Pereira de Oliveira	EMBRAPA/CNPAF
10. João Roberto Correia	EMBRAPA/SNLCS
11. José Aloísio A. Moreira	EMBRAPA/CNPAF
12. José Geraldo da Silva	EMBRAPA/CNPAF
13. Leonardo Adjuto Wachsmuth	Associação de Apoio aos Produtores de Entre RIBEIROS
14. Leôncio Gonçalves Dutra	EMBRAPA/CNPAF
15. Lucy França Frota	Estagiária EMBRAPA/CNPAF
16. Luiz Antonio Soave	COOPERVAP
17. Luiz Carlos Bhering Nasser	EMBRAPA/CPAC
18. Luis Fernando Stone	EMBRAPA/CNPAF
19. Marcos Aurélio N. Gomes	EMBRAPA/SNLCS
20. Maria Amélia G. Ferrão	EMCAPA
21. Maria José Del Peloso	EMGOPA
22. Maria José de O. Zimmermann	EMBRAPA/CNPAF
23. Máximo Manoel dos Santos	EMATER - MG
24. Messias José B. de Andrade	PESAGRO
25. Michael D.T. Thung	CIAT/CNPAF
26. Milton Vargas	EMBRAPA/CPAC
27. Pedro Antonio Arraes Pereira	EMBRAPA/CNPAF
28. Pedro Marques da Silveira	EMBRAPA/CNPAF
29. Ricardo José Guazzelli	EMBRAPA/CNPAF
30. Rubem Marcondes Ferreira	IICA/CNPAF
31. Roberto Peixoto Pereira	PESAGRO/CNPAF
32. Tarciso José Caixeta	EPAMIG

**Este livro foi confeccionado nas oficinas da
GESP - Gráfica e Editora São Paulo Ltda. - Fone: 233-5533**



**PROVÁRZEAS
NACIONAL**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA