

**COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO  
CEPEF**

**FEIJÃO  
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS  
PARA CULTIVO NO RIO GRANDE  
DO SUL**



**SANTA MARIA, RS  
2000**



COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO  
CEPEF

# FEIJÃO RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA CULTIVO NO RIO GRANDE DO SUL

**Comitê Técnico:**

Ricardo Silveiro Balardin  
Ervandil Corrêa Costa  
Nerinéia Dalfollo Ribeiro  
Luiz Marcelo Costa Dutra  
Ivan Francisco Dressler da Costa



SANTA MARIA, RS  
2000

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

**Universidade Federal de Santa Maria**  
**Centro de Ciências Rurais**  
**Departamento de Defesa Fitossanitária**  
Campus Universitário – Camobi  
Cep: 97105-900 Santa Maria-RS  
Fone: (55) 220-8015 Fax: (55) 220-8015  
e-mail: cepef@www.ufsm.br  
Tiragem: 2000 exemplares

**Coordenador**

Ricardo Silveiro Balardin

**Tratamento Editorial**

Alexandre Monteiro Chequim

**Capa**

Assessoria de Comunicação  
Melissa Bender Dellaméa

**Referência Bibliográfica:**

Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão: recomendações técnicas para cultivo no Rio Grande do Sul. Santa Maria: UFSM, 2000. 80 p.

C733f Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão  
Feijão : recomendações técnicas para cultivo de feijão no Rio Grande do Sul / Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão; coordenador Ricardo Silveiro Balardin. – Santa Maria : Pallotti, 2000.  
80 p. : il., tabs.

1. Feijão 2. Recomendações técnicas  
3. Agronomia 4. Agricultura I. CEPEF II. Balardin,  
Ricardo Silveiro III. Título.

CDU: 635.652(816.5)

Ficha catalográfica elaborada por  
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB-10/1160  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

## Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão – CEPEF

### **INSTITUIÇÕES CONSTITUINTES:**

Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER/RS

Centro de Pesquisa de Clima Temperado – EMBRAPA/Clima Temperado

Centro de Pesquisa de Trigo – EMBRAPA/Trigo

Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO

Fundação de Experimentação e Pesquisa - FUNDACEP

Universidade de Passo Fundo - UPF

Universidade Federal de Pelotas -UFPEL

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

## **PESQUISADORES ENVOLVIDOS NA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO**

### **FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

Guido Renato Sander - Eng. Agr., Fitotecnia

Juarez Fernandes de Souza - Eng. Agr., M.Sc., Melhoramento

Nelson Gomes Bertoldo - Eng. Agr., M.Sc., Entomologia

### **CENTRO DE PESQUISA DE CLIMA TEMPERADO – CPCT/EMBRAPA**

Exedito Paulo Silveira - Eng. Agr., M.Sc., Melhoramento

Irajá Ferreira Antunes - Eng. Agr., Dr., Melhoramento

### **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO – CNPT/EMBRAPA**

Jaime Ricardo Tavares Maluf - Eng. Agr., M.Sc., Agroclimatologia

Airton N. de Mesquita - Eng. Agr., M.Sc., Fitotecnia

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM**

Elena Blume - Eng. Agr., Ph.D., Fitopatologia

Ervandil C. Costa - Eng. Agr., Dr., Entomologia

Dionísio Link - Eng. Agr., Dr., Entomologia

Ivan Francisco Dressler da Costa, Eng. Agr. M.Sc., Fitopatologia

Luis Marcelo Costa Dutra, Eng. Agr. Dr., Práticas Culturais

Nerinéia Ribeiro, Eng. Agr. M.Sc. Melhoramento

Ricardo S. Balardin - Eng. Agr., Ph.D., Fitopatologia

Sérgio L. de O. Machado - Eng. Agr., M.Sc., Plantas Daninhas

Sylvio Bidel Dornelles - Eng. Agr., M.Sc., Plantas Daninhas

## APRESENTAÇÃO

Os resultados de pesquisa apresentados e discutidos na XXXIIIª Reunião Técnica do Feijão e IVª Reunião Sul Brasileira do Feijão se constituíram na base da atualização das recomendações técnicas da cultura do feijoeiro. O esforço de trabalho, emanado das instituições constituintes da Comissão Estadual de Pesquisa do Feijão (CEPEF), se constitui em importante elemento do sistema de produção. Estatísticas têm apontado para uma gradativa redução na área cultivada com a cultura do feijoeiro, ao mesmo tempo que tem sido observado um aumento na produtividade e conseqüente aumento no volume de produção da cultura. Sem dúvidas, uma decisiva contribuição da pesquisa no avanço tecnológico do feijoeiro.

Existe muito trabalho a ser realizado. Mais do que nunca o papel da CEPEF, no sentido de unir pesquisadores em torno de objetivos comuns, é uma necessidade. A cultura do feijoeiro demanda ações integradas, positivas e competentes no sentido do estímulo e geração de tecnologias. Constantes transformações nos rumos da agricultura se constituem em desafios que não podemos nos furtar. Esperamos que no decorrer do período em que a Universidade Federal de Santa Maria estiver na coordenação da CEPEF, a conjunção de esforços se torne uma realidade.

Ricardo Silveiro Balardin  
Coordenador da CEPEF  
UFSM/CCR/DFS





## LISTA DE TABELAS

	Página
1. Área, produção e rendimento médio na cultura do feijoeiro comum no Brasil, no período de 1990 à 1999 .....	14
2. Área, produção e rendimento médio de feijão no Rio Grande do Sul de 1990 à 1999 .....	14
3. Estádios de desenvolvimento da planta de feijão comum .....	15
4. Caracterização das cultivares de feijão registradas para o cultivo Rio Grande do Sul na safra 2000/2001 .....	23
5. Caracterização das cultivares de feijão indicadas para o cultivo no Rio Grande do Sul na safra 2000/01 .....	25
6. Critérios para zoneamento da cultura do feijoeiro no estado do Rio Grande do Sul .....	34
7. Períodos favoráveis de semeadura para a cultura do feijoeiro, safra e safrinha no estado do Rio Grande do Sul 2000/2001 .....	36
8. Número de sementes de feijão utilizadas por metro de linha, de acordo com os hábitos de crescimento e espaçamentos .....	46
9. Necessidades hídricas do feijoeiro em diferentes subperíodos e no ciclo completo .....	48
10. Coeficiente K para o feijoeiro em diferentes subperíodos de desenvolvimento .....	50
11. Respostas das plantas daninhas gramíneas e dicotiledôneas aos herbicidas registrados para a cultura do feijoeiro .....	60
12. Herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro no Rio Grande do Sul .....	62
13. Herbicidas não seletivos usados em pré-semeadura (dessecação) de plantas daninhas no sistema de semeadura direta na cultura do feijoeiro .....	64
14. Plantas daninhas controladas, produtos e épocas de aplicação de herbicidas não seletivos usados em pré-semeadura (dessecação) no sistema de semeadura direta na cultura do feijoeiro .....	64
15. Inseticidas registrados para o tratamento de sementes do feijoeiro no Rio Grande do Sul.....	66
16. Inseticidas registrados para controle das pragas que afetam a parte aérea das plantas do feijoeiro no Rio Grande do Sul.....	66
17. Reação das cultivares do feijoeiro indicadas para o Rio Grande do Sul às principais doenças .....	71
18. Reação das cultivares de feijoeiro aos patótipos de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> em casa de vegetação. Experimento conduzido na Embrapa trigo, Passo Fundo .....	72
19. Fungicidas registrados no M.A.A. para o controle de doenças de feijoeiro no Rio Grande do Sul .....	75

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
Introdução .....	13
1. Estádios de desenvolvimento da planta de feijoeiro comum .....	15
1.1 Descrição dos estádios de desenvolvimento da planta de feijoeiro comum .....	15
1.2 Esquema demonstrando as fases vegetativa e reprodutiva de uma planta típica de feijoeiro comum .....	16
1.3 Duração dos diferentes estádios de desenvolvimento de uma planta típica de feijoeiro comum .....	17
1.3.1 Duração dos diferentes estádios de desenvolvimento, considerando os hábitos de crescimento I e II. ....	17
1.3.2 Duração dos diferentes estádios de desenvolvimento, considerando os hábitos de crescimento III e IV. ....	18
2. Registro de cultivares .....	19
2.1 Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão (Phaseolus vulgaris L.) para inscrição no registro nacional de cultivares .....	19
2.1.1 Ensaios .....	19
2.1.2 Delineamento experimental .....	20
2.1.3 Características a serem avaliadas .....	20
2.1.4 Atualização de informações .....	22
3. Cultivares registradas para cultivo .....	22
4. Conservação do solo .....	26
5. Adubação para cultivo convencional .....	29
5.1 Introdução .....	29
5.2 Amostragem do solo .....	29
5.3 Recomendações de calagem e adubação .....	29
5.3.1 Correção da acidez do solo (calagem) .....	29
5.3.2 Adubação .....	30
6. Inoculação com <i>Rhizobium</i> .....	31
7. Semeadura .....	32
7.1 Zoneamento agroclimático .....	32
7.2 Densidade .....	46
7.3 Espaçamento .....	46
7.4 Profundidade de semeadura .....	47
8. Necessidades hídricas da cultura .....	47
8.1 Quando irrigar .....	48
8.2 Quanto irrigar .....	49
8.3 Métodos de irrigação .....	51
9. Sistemas de consórcio e sucessão .....	51
9.1 Consórcio de feijão e milho .....	51
9.2 Consórcio de feijão e cana-de-açúcar .....	54
9.3 Cultivos em sucessão .....	55
10. Plantas daninhas .....	55

10.1 Introdução .....	55
10.2 Medidas preventivas .....	56
10.3 Controle cultural .....	56
10.4 Controle mecânico .....	57
10.5 Controle químico .....	57
10.5.1 Herbicidas de pré-semeadura incorporado (PSI) .....	58
10.5.2 Herbicidas de pré-emergência (PRÉ) .....	58
10.5.3 Herbicidas de pós-emergência (POS) .....	58
10.5.4 Manejo de plantas daninhas no sistema de plantio direto .....	59
11. Pragas .....	65
11.1 Introdução .....	65
11.2 Considerações práticas .....	65
11.3 Controle de pragas com inseticidas .....	65
11.4 Pragas que afetam as plantas .....	69
11.5 Pragas que afetam os grãos armazenados .....	69
12. Doenças .....	69
12.1 Introdução .....	69
12.2 Controle .....	69
12.2.1 Medidas culturais .....	69
12.2.2 Medidas químicas de controle .....	73
13. Sementes .....	78
13.1 Escolha da semente .....	78
13.2 Preservação da qualidade .....	78
13.3 Condições do armazém ou depósito .....	78
13.4 Controle de insetos e roedores .....	78
13.5 Outras recomendações .....	79
14. Bibliografia citada .....	79



## INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada no gênero *Phaseolus*, que ainda inclui *P. coccineus*, *P. acutifolius*, *P. lunatus*. O feijoeiro comum contribui com cerca de 95% da produção mundial entre os feijões. É cultivado em cerca de 100 países, destacando-se Índia, Brasil, China, Estados Unidos e México, responsáveis por cerca de 63% do total produzido (IBGE, 1996). O Brasil é o maior consumidor de feijão com 18,4 kg<sup>1</sup>.hab<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, sendo o Rio Grande do Sul um dos Estados com maior consumo per capita no Brasil.

O feijão apresenta componentes e características que tornam seu consumo vantajoso do ponto de vista nutricional. Entre estes pode-se citar o conteúdo proteico relativamente alto, o teor elevado de lisina, que exerce efeito complementar às proteínas dos cereais, a fibra alimentar, com seus respectivos efeitos hipocolesterolêmico e hipoglicêmico, o alto conteúdo de carboidratos complexos e a presença de vitaminas do complexo B (LAJOLO et al., 1996). Nesta perspectiva, a tradicional dieta arroz com feijão, habitual na dieta alimentar do povo brasileiro, apresenta características complementares em termos de aminoácidos essenciais, haja visto que os cereais são pobres em lisina, mas ricos em aminoácidos sulfurados.

Na safra 1998/99 foram semeados 4,17 milhões de hectares com a cultura do feijoeiro no país, com produção de 2,88 milhões de toneladas (IBGE, 1999). No período compreendido de 1990 à 1999, a produtividade média nacional teve um incremento de 36,8% atingindo o rendimento médio de 691kg.ha<sup>-1</sup> na safra 1998/99 (Tabela 1), resultado do desenvolvimento de novas cultivares e adoção de práticas agrícolas eficazes. A cultura do feijoeiro ocupa 12% da área de cultivo no país, embora responda por apenas 3,5% da produção total. Nos anos 90 a produtividade cresceu 58%, considerando a média das três safras.

A região Sul liderou a produção brasileira de feijão na safra 1998/99, com quase 1 milhão de toneladas de grãos produzidas (IBGE, 1999).

No Rio Grande do Sul a área semeada com feijão tem se mantido estável, em torno de 1 milhão de hectares, desde a safra 1990/91. No entanto, pode-se observar um dos maiores incrementos em produtividade no país, sendo esse ganho de 63,96% na década de 90 (Tabela 2), quando a produtividade média de grãos de feijão no estado foi de 869kg.ha<sup>-1</sup>, bastante superior a média nacional (IBGE, 1999).

**Tabela 1.** Área, produção e rendimento médio na cultura do feijoeiro comum no Brasil, no período de 1990 à 1999.

Safra	Area (1000 ha)	Produção (1000 t)	Rendimento (kg.ha <sup>-1</sup> )
1990/91	5443,0	2749,4	505
1991/92	5150,3	2799,2	544
1992/93	3885,2	2477,3	638
1993/94	5469,0	3368,3	616
1994/95	4996,1	2946,3	590
1995/96	4956,8	2836,6	572
1996/97	4880,5	3072,9	630
1997/98	3313,2	2187,8	660
1998/99	4178,5	2889,0	691

Fonte: IBGE. 1990 à 1999.

**Tabela 2.** Área, produção e rendimento médio de feijão no Rio Grande do Sul, no período de 1990 à 1999.

Safra	Area (1000 ha)	Produção (1000 t)	Rendimento (kg.ha <sup>-1</sup> )
1990/91	1216,8	645,3	530
1991/92	1191,6	1011,7	849
1992/93	1134,3	923,6	814
1993/94	1139,5	1037,6	911
1994/95	1099,0	963,2	876
1995/96	1125,1	841,6	748
1996/97	1032,8	872,8	845
1997/98	970,8	781,2	805
1998/99	1061,5	922,4	869

Fonte: IBGE. 1990 à 1999.

# 1. ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA PLANTA DE FEIJOEIRO COMUM

## 1.1 Descrição dos estádios de desenvolvimento da planta de feijoeiro comum.

**Tabela 3.** Estádios de desenvolvimento da planta de feijão comum.

Estádio <sup>a</sup>	Descrição <sup>b</sup>
V0	<u>Germinação</u> : absorção de água pela semente; emissão da radícula e sua transformação em raiz primária.
V1	<u>Emergência</u> : os cotilédones aparecem ao nível do solo, separam-se e o epicótilo começa seu desenvolvimento.
V2	<u>Folhas primárias</u> : folhas primárias totalmente abertas.
V3	<u>Primeira folha trifoliada</u> : abertura da primeira folha trifoliada e aparecimento da segunda folha trifoliada.
V4	<u>Terceira folha trifoliada</u> : abertura da terceira folha trifoliada e formação de ramos nas gemas dos nós inferiores.
R5	<u>Pré-floração</u> : aparecimento do primeiro botão floral e do primeiro ráculo. Os botões florais das variedades determinadas se formam no último nó do talo e do ramo. Nas variedades indeterminadas os ráculos aparecem primeiro nos nós mais baixos.
R6	<u>Floração</u> : abertura da primeira flor.
R7	<u>Formação das vagens</u> : aparecimento da primeira vagem até apresentar 2,5 cm de comprimento.
R8	<u>Enchimento das vagens</u> : início do enchimento da primeira vagem (crescimento da semente). Ao final do estágio, as sementes perdem a cor verde e começam a mostrar as características da variedade. Início da desfoliação.
R9	<u>Maturação fisiológica</u> : as vagens perdem sua pigmentação e começam a secar. As sementes desenvolvem a cor típica da variedade.

<sup>a</sup> V= Vegetativa                      R= Reprodutiva

<sup>b</sup> Cada etapa começa quando 50% das plantas apresentam as condições relativas ao estágio.

Fonte: CIAT (1983)

## 1.2 Esquema demonstrando as fases vegetativa e reprodutiva de uma planta típica de feijoeiro comum.

Germinação	Emergência	Folhas Primárias	1a Folha trifoliada	3a Folha trifoliada	Pré-floração	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação
V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
FASE VEGETATIVA					Formação de estruturas vegetativas				
					FASE REPRODUTIVA				
Semeadura					1ª Botão floral ou 1ª rácemo			(maturação de colheita)	

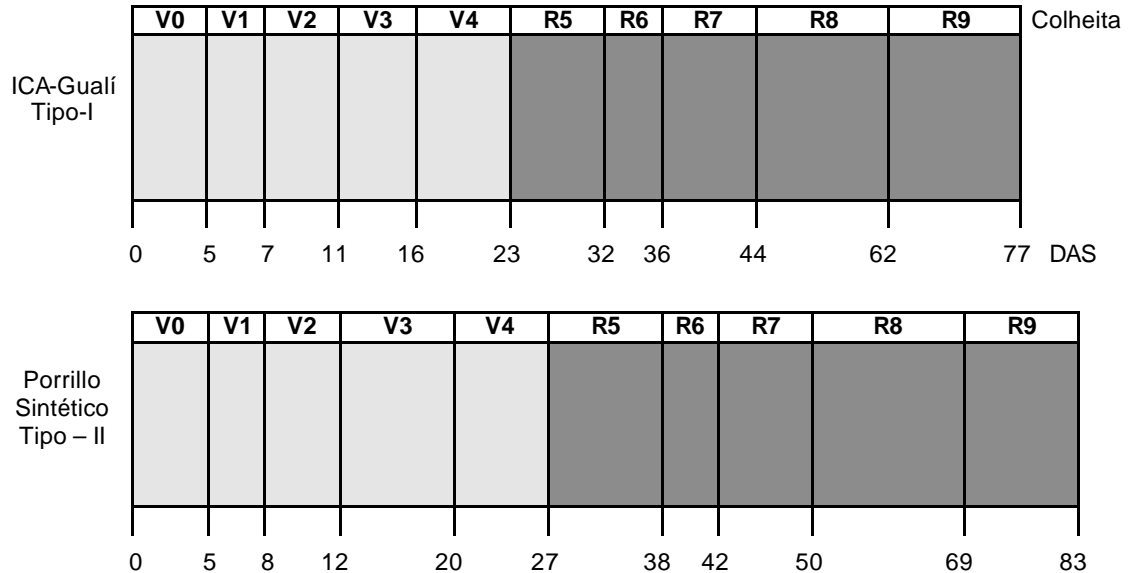
Fonte: CIAT (1983)

**FIGURA 1.** Estádios de desenvolvimento de uma planta de feijoeiro comum.



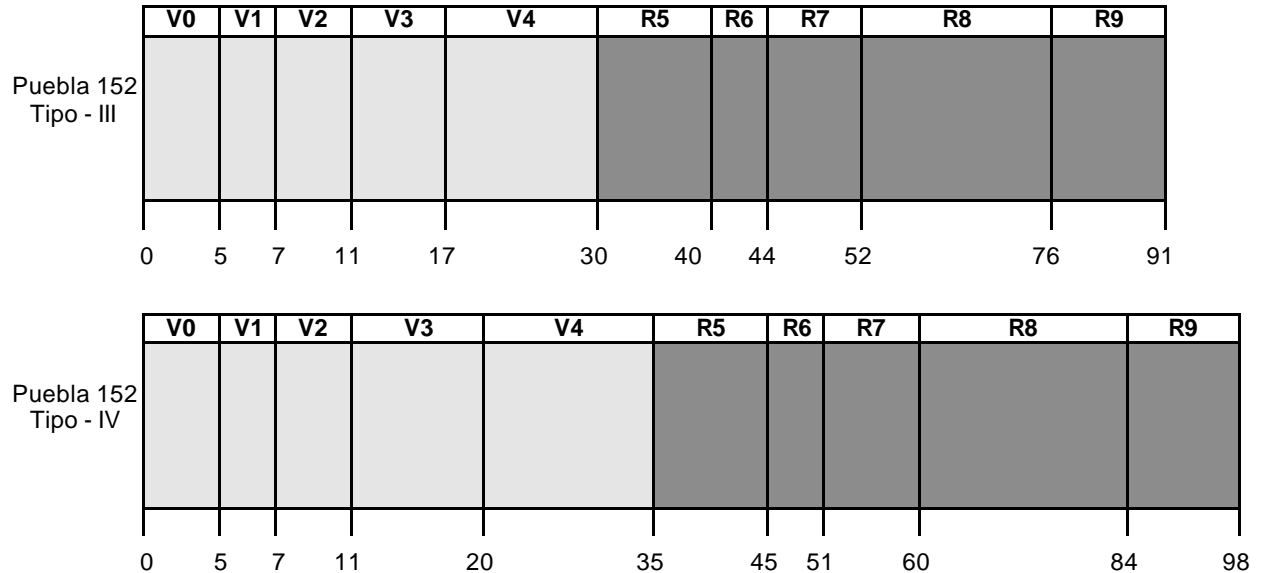
### 1.3 DURAÇÃO DOS DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DE UMA PLANTA TÍPICA DE FEJJOIRO COMUM

#### 1.3.1 Duração dos diferentes estádios de desenvolvimento, considerando os hábitos de crescimento I e II.



**FIGURA 2a.** Dias após a semeadura (DAS) para os estádios de desenvolvimento em duas variedades de feijão dos hábitos de crescimento I e II, sob as condições de CIAT – Palmira (24°C)

### 1.3.2 Duração dos diferentes estádios de desenvolvimento, considerando os hábitos de crescimento III e IV.



Fonte: Fernández et al. (1986)

**FIGURA 2b.** Dias após a semeadura (DAS) para os estádios de desenvolvimento em duas variedades de feijão dos hábitos de crescimento III e IV, sob as condições de CIAT – Palmira (24°C)

## 2. REGISTRO DE CULTIVARES

O feijão comum apresenta ampla variabilidade para cores de grãos, resultando em comercialização de grupos específicos, de acordo com as preferências regionais. No Rio Grande do Sul, o grupo preto tem sido o mais cultivado, seguindo-se de cores, como o grupo carioca (cultivar Carioca) e, em menor escala, sementes do tipo mourinho, cavalo (cultivar Irai) e branco chileno.

A nova Lei de Proteção de Cultivares, aprovada em 25 de abril de 1998, amplia as possibilidades de intercâmbio entre os países integrantes da União Internacional para a Proteção de Obtenções Vegetais (Upov). Ao aderir à Upov, o Brasil estará garantindo tanto a proteção as suas cultivares, como os direitos aos obtentores desses genótipos. Várias exigências mínimas de produtividade e qualidade de grãos estão previstas em lei, visando o registro de uma nova cultivar.

O registro de novas cultivares resulta de longo trabalho que inicia no planejamento de cruzamentos passa pela condução de populações segregantes, e culmina na avaliação de linhagens mais promissoras em ensaios em rede. Para que uma cultivar possa ser registrada no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares é necessário que satisfaça alguns requisitos mínimos do Valor de Cultivo e Uso (VCU). São necessários ensaios de avaliação de linhagens conduzidos no mínimo em três locais por região edafoclimática de importância (na safra e safrinha) e, no mínimo, por dois anos agrícolas. Para tanto são avaliadas características agrônômicas (caracteres morfológicos), produtividade (no mínimo igual a da média das cultivares testemunhas), e avaliações de qualidade de grão, (tempo médio de cozimento, coloração do caldo e teor de proteínas).

A seguir será apresentada a descrição dos requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão para inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC).

### 2.1 Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) para inscrição no registro nacional de cultivares.

#### 2.1.1 Ensaios

- A) Número de locais: três locais por região edafoclimática de importância para a cultura, para cada época de cultivo (águas, seca e outono-inverno).
- B) Período mínimo de realização: dois anos
- C) Tratos culturais: recomenda-se não efetuar o controle de doenças, exceto o tratamento de sementes. As pragas deverão ser controladas sempre que necessário. O uso de irrigação é recomendado somente para o estabelecimento da população inicial de plantas ou quando esta prática for usual no sistema de produção utilizado. Se houver interesse por parte do

requerente/responsável pela cultivar, dados adicionais de ensaios conduzidos com controle químico de doenças poderão ser apresentados.

### **2.1.2 Delineamento experimental**

- A) Delineamento: blocos casualizados com no mínimo três repetições, ou outro delineamento com igual ou maior precisão experimental.
- B) Dimensão das parcelas: as parcelas deverão ser constituídas de no mínimo quatro fileiras de 4 metros de comprimento, desprezando-se as duas fileiras laterais.
- C) Testemunhas: deverão ser utilizadas duas cultivares inscritas no RNC, por grupo de cor, sendo que a escolha deverá obedecer os seguintes critérios:
  - a) Cultivar mais plantada na região ou a cultivar com maior potencial de rendimento e b) Cultivar de livre escolha.
- D) Análise estatística: Os ensaios deverão ser analisados estatisticamente, sendo que serão considerados aqueles que apresentarem coeficiente de variação (CV) de no máximo 20%.

### **2.1.3 Características a serem avaliadas:**

- A) Descritor: preencher no caso da cultivar não estar protegida no Brasil
  - a) Antocianina no hipocótilo: ausente, presente.
  - b) Flor - cor da asa: branca, rosa, roxa;
  - c) Flor - cor do estandarte: branca, rosa, roxa;
  - d) Sementes - venações na testa: ausente, presente.
- B) Características agronômicas:
  - a) Hábito de crescimento: determinado ou indeterminado;
  - b) Porte: ereto, semi ereto ou prostrado, a ser determinado na maturação fisiológica;
  - c) Comprimento médio da guia: curta, média, longa (Obs.: poderá haver dupla opção);
  - d) Cor da flor: uniforme, desuniforme;
  - e) Cor do hipocótilo;
  - f) Cor das vagens na maturação fisiológica;
  - g) Cor das vagens na maturação de colheita;
  - h) Vagem – presença de fio (somente para feijão vagem);
  - i) Vagem – textura da superfície (somente para feijão vagem);
  - j) Cor do tegumento (coloração predominante e quantificar em percentagem as possíveis variações);
  - k) Cor do halo (quantificar em percentagem as possíveis variações);
  - l) Forma da semente;

- m) Brilho da semente;
- n) Peso médio de 1000 sementes;
- o) Grupo comercial:
  - Carioca (Ex.: Carioca, Rudá, Pérola, Princesa, IAPAR-14, IAC-Carioca);
  - Preto (Ex.: Rio Tibagi, Diamante Negro, IAC-Una, IAPAR-44, FT-Nobre,;);
  - Mulatinho (Ex.: IPA-7, Corrente da Bahia, Bambuí);
  - Rosinha (Ex.: Rosinha G2);
  - Bico de Ouro (Ex.: IAC – Bico de Ouro);
  - Branco (Ex.: Ouro Branco);
  - Manteiga (Ex.: Jalo EEP 558, Jalo Precoce, Bagajó, Carnaval);
  - Roxo (Ex.: Roxo 90);
  - Outros (vermelhos, rajados, pintados, enxofre, pardo) – (Ex: Iraí, Emgopa 201-Ouro, IAPAR 31, Vermelho 2157).
- p) Ciclo: número médio de dias compreendendo os sub-períodos da emergência ao florescimento;
- q) Ciclo: número médio de dias compreendendo o sub-períodos da emergência à maturação fisiológica.

C) Reação a doenças:

- a) Resistente (R);  
Intermediária (I);  
Suscetível (S);  
Sem informação (s. inf.).
- b) Patógeno alvo:  
*Colletotrichum lindemuthianum* (Antracnose);  
*Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Crestamento bacteriano comum);  
*Uromyces appendiculatus* (Ferrugem);  
*Phaei griseola* (Mancha angular);  
BCMV (Vírus do mosaico comum do feijoeiro);  
VMDF, BGMV (Vírus do mosaico dourado do feijoeiro);  
*Fusarium oxysporum* (Murcho de Fusarium ou amarelamento);
- c) Observação: qualquer informação adicional poderá ser acrescentada.

D) Reação a adversidades:

- a) Reação à seca;
- b) Reação às baixas temperaturas;
- c) Reação às altas temperaturas, ocorridas durante a fase reprodutiva;
- d) Outros fatores.

**E) Avaliação da produtividade:**

O rendimento do ensaio será a média do peso total dos grãos das parcelas úteis, transformando em  $\text{kg.ha}^{-1}$  e ajustado para 13% de umidade. As médias obtidas sempre serão comparadas com a média das testemunhas do ensaio.

Será inscrita no RNC a cultivar que, nos ensaios de VCU, tenha obtido, estatisticamente, uma produtividade no mínimo igual ao da média das cultivares testemunhas. Caso contrário, o interessado na inscrição, deverá indicar a existência de outras características importantes que justificam a sua inclusão no RNC.

**F) Avaliação da qualidade tecnológica/industrial: (SARTORI, 1986)**

- a) Tempo médio de cozimento: determinado no cozedor de Mattson (Proctor e Watts, 1987);
- b) Sólidos totais no caldo: determinado pelo método de Plhak et al. (1989) e Garcia-Vela e Stanley (1989);
- c) Percentagem de grãos inteiros após o cozimento: (Plhak et al., 1989; Garcia-Vela e Stanley, 1989);
- d) Percentagem de absorção de água pela amostra antes e após o cozimento (Plhak et al., 1989; Garcia-Vela e Stanley, 1989);
- e) Coloração do caldo (para feijão preto)
  - Referência para caldo escuro (Ex.: Rio Tibagi);
  - Referência caldo marrom (Ex.: Macanudo);
- f) Teor de proteína: a concentração de proteína é estimada a partir do conteúdo de nitrogênio total do grão determinado pelo método microKjeldhal utilizando-se o fator 6,25 para converter o nitrogênio em proteína (AOAC, 1980).

**2.1.4 Atualização de informações:**

Novas informações sobre a cultivar, tais como: mudanças na região de adaptação, reação a pragas, doenças, limitações, etc., devem ser enviadas, nos mesmos modelos do VCU, para serem anexados ao documento de inscrição.

**3. CULTIVARES REGISTRADAS PARA CULTIVO**

Com base no zoneamento agrícola do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, as cultivares de feijão inscritas no RNC para cultivo no Rio Grande do Sul no ano agrícola 2000 – 2001 são as seguintes:

**Tabela 4.** Caracterização das cultivares de feijão registradas para o cultivo no Rio Grande do Sul na safra 2000/01.

Característica	Rio Tibagi	Guateian 6662	BR-IPAGRO 1 Macanudo	BR-IPAGRO 3 Minuano	IAPAR 44	BR-IPAGRO 35 Macotoço	BR-IPAGRO 44 Guapo brilhante	TPS Nobre 5*	IRAÍ	TPS Bonito 6*
Flor inicial <sup>1</sup> (dias)	43	43	42	41	44	40	41	46	30	35
Ciclo (dias) <sup>2</sup>	91	85	86	87	90	86	87	93	76	88
Hábito										
crescimento	Indet. II	Indet. II	Indet. III	Indet. III	Indet. II	Indet. III	Indet. III	Indet. II	Det. I	Indet. II
Cor da flor	violeta	violeta	violeta	violeta	violeta	violeta	violeta	violeta	lilás	branca
<b>Sementes:</b>										
Cor	preta	preta	preta	preta	preta	preta	preta	preta	bege, est. verm.	bege est. hav.
Intens. brilho	opaco	interm.	interm.	interm.	opaco	interm.	brilhoso	opaco	interm.	interm.
Peso de 1000 <sup>3</sup> (g)	162	197	207	211	177	201	217	184	384	203
Grupo comercial	preto	preto	preto	preto	preto	preto	preto	preto	manteigão	carioca
Adaptação	ampla	ampla	ampla	ampla	ampla	ampla	ampla	ampla	diferenciada	ampla

Tabela 4. Continuação

Característica	Rio Tibagi	Guateian 6662	BR-IPAGRO 1 Macanudo	BR-IPAGRO 3 Minuano	IAPAR 44	BR-IPAGRO 35 Macotoço	BR-IPAGRO 44 Guapo brilhante	TPS Nobre <sup>5</sup>	IRAÍ	TPS Bonito <sup>6*</sup>
<b>Doenças:</b> <sup>4</sup>										
Antracnose	I	I	I	S	R	I	S	R	S	S
Crestamento	S	S	S	S	S	I	S	I	S	R
Ferrugem	S	I	R	R	R	R	R	-	R	R

<sup>1</sup>. Médias dos Ensaio Estaduais de C. Alta, Júlio de Castilhos, Passo Fundo e Santa Maria, 1991/92;

<sup>2</sup>. Médias dos Ensaio Estaduais de Júlio de Castilhos, Passo Fundo e Santa Maria, 1991/92;

<sup>3</sup>. Médias dos Ensaio Estaduais de Cruz Alta, Passo Fundo e Santa Maria, 1991/92;

<sup>4</sup>. Reação a campo, sob infecção natural, em Ensaio Estaduais de 1987/88 e 1995/96, conforme CIAT (1987);

<sup>5</sup>. Médias dos Ensaio Estaduais de Frederico Westphalen, Rio Grande, Sarandi e Caiçara, 1993/94;

<sup>6</sup>. Médias de ensaio conduzidos em Santa Bárbara, Santo Ângelo e Passo Fundo, 1997/98 e 1998/99;

\*. Obtidas por Terasawa Produção de Sementes (TPS).



**Tabela 5.** Caracterização das cultivares de feijão indicadas para o cultivo no Rio Grande do Sul na safra 2000/01\*.

<b>Característica</b>	<b>Carioca<sup>1</sup></b>	<b>lapar 31<sup>1</sup></b>	<b>Diamante Negro<sup>3</sup></b>	<b>Pérola<sup>3</sup></b>
Flor inicial (dias)	41	40	51	46
Ciclo (dias)	88	86	92	90
Hábito crescimento	indet. III	indet. II	indet. II	indet. II-III
Cor da flor	branca	branca	violeta	branca
<b>Sementes:</b>				
Cor	bege est. hav.	bege pont. hav.	preta	bege est. hav.
Intens. brilho	opaco	opaco	opaco	opaco
Peso de 1000 <sup>3</sup> (g)	228	249	213	270
Grupo comercial	carioca	carioca	preto	carioca
Adaptação	ampla	ampla	ampla	ampla
<b>Doenças:</b>				
Antracnose	I <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	I	R
Crestamento	S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup>	R	S
Ferrugem	I <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	I	R

\* A indicação de cultivares foi feita com base em resultados de adaptação local, no entanto a utilização desses materiais não assegura direito a PROAGRO por parte dos produtores rurais.

<sup>1</sup>. Médias dos Ensaios Estaduais de C. Alta, Júlio de Castilhos, Passo Fundo e Santa Maria, 1991/92;

<sup>2</sup>. Reação a campo, sob infecção natural, em Ensaios Estaduais de 1987/88 e 1995/96, conforme CIAT (1987).

<sup>3</sup>. Indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul em 1999/20, com base em ensaios conduzidos em Passo Fundo, Cruz Alta, Maquiné e Veranópolis em 1997/98 e 1998/99. Características encontradas nos folders de lançamentos dessas cultivares.

#### 4. CONSERVAÇÃO DO SOLO

Os solos nos quais a cultura do feijoeiro é tradicionalmente cultivada, Brunizém avermelhado, Terra Roxa Estruturada eutrófica e Litólicos eutróficos, são solos que embora possuindo alta fertilidade natural, apresentam capacidade de uso limitada por fatores como a acentuada declividade, pedregosidade, pouca profundidade e má drenagem interna.

Com o incremento da tecnologia e a valorização do cultivo, a estas áreas se somaram solos que em anos anteriores eram cultivados com soja, milho ou fumo, em geral mais planos, mais profundos e menos pedregosos, portanto mais aptos para o cultivo intensivo, desde que tomadas as devidas precauções com o seu manejo e conservação. Também acompanharam o cultivo do feijoeiro práticas como o plantio direto, a irrigação, o uso de corretivos e fertilizantes, e a aplicação de fungicidas, herbicidas e inseticidas. Embora a produtividade da cultura do feijoeiro tenha se elevado, é preciso salientar que, se estas práticas, associadas ao preparo excessivo do solo, são efetuadas sem o devido cuidado, sem observar-se sua aptidão natural e sua capacidade de uso, podem apresentar conseqüências como a degradação, erosão hídrica e a poluição dos recursos naturais. Quando estes solos se apresentam degradados, é agravado ainda mais o processo de erosão hídrica. Portanto, além das práticas necessárias à recuperação destes, também devem ser estabelecidas práticas para a redução e/ou controle da erosão hídrica.

Em geral, os solos degradados apresentam, entre outras características, a presença de camadas compactadas superficiais e sub-superficiais (como crostas e pé-de-arado), que reduzem a capacidade de infiltração e armazenamento de água e dificultam a penetração de raízes, que se apresentam ralas, superficiais e/ou “entortadas”, sustentando plantas menores e pouco vigorosas. Também apresentam sinais evidentes de erosão. Para sua recuperação, deve-se iniciar pela ruptura destas camadas compactadas, através de subsolagem, e pela utilização de cultivos associados (gramíneas + leguminosas), com sistema radicular denso e agressivo, que penetrem o solo profundamente, visando sua recuperação biológica, de forma a propiciar uma boa distribuição da porosidade e conseqüente recuperação de sua estrutura.

O plantio direto do feijão pode ser adotado desde que o solo não se apresente degradado, e deve ser considerado dentro de um sistema de rotação de culturas, no qual o feijão deve ser precedido por um cultivo com grande produção de massa, de forma a manter a cobertura do solo e proteger a sua superfície contra o impacto da gota da chuva, além de servir como obstáculo ao escoamento de água. Isto é principalmente importante nos períodos iniciais da cultura e nas condições onde é efetuada a irrigação. O plantio direto apresenta ainda, entre outras, a vantagem do controle das temperaturas excessivas da superfície do solo e a maior retenção de umidade, beneficiando o desenvolvimento da cultura em períodos de estiagem.

O cultivo do feijão poderá ser efetuado consorciadamente com o milho, mas se cultivado de forma solteira, poderá ser precedido, preferencialmente, por aveia e/ou ervilhaca, ou por milho, dependendo da época de plantio, e

observando-se o zoneamento agroclimático. Logo após a colheita do feijão deverá ser utilizada uma cultura para a proteção do solo, momentaneamente desprotegido, uma vez que na colheita manual toda a planta é retirada. Cabe aqui salientar a importância da escolha prévia das alternativas, tendo em vista o ciclo do cultivo do feijão ser bastante curto e ser grande a probabilidade de que este momento coincida com a ocorrência de chuvas intensas.

Além da adoção de práticas de recuperação do solo, quando necessárias, de forma a minimizar os impactos sobre o ambiente e reduzir a erosão hídrica, algumas práticas de manejo e conservação do solo também são aconselhadas para o cultivo do feijão, considerando-se cada situação particular e as possibilidades do produtor, devendo ser adotadas sempre que possível:

- a) Evitar a queima da resteva do cultivo anterior, que protege o solo e fornece matéria orgânica. Uma vez decomposta, esta matéria orgânica irá melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo;
- b) Evitar o preparo excessivo do solo e sua pulverização, diminuindo o número de gradagens e buscando manter a rugosidade da superfície do solo. Isto resulta na diminuição do escoamento superficial da água da chuva, e conseqüentemente aumenta a infiltração desta água e a sua disponibilidade à cultura, reduzindo a erosão hídrica;
- c) Evitar o preparo e o tráfego de animais e implementos sobre o solo quando este estiver com alto teor de umidade, pois isto causa compactação, diminuição da porosidade, redução da infiltração de água e aumento da erosão hídrica;
- d) Construir terraços, quando recomendado, pois estes servem para fracionar o comprimento do declive e para conduzir o excesso do escoamento superficial; esta é uma prática complementar, que deve estar associada à manutenção da cobertura do solo e da rugosidade do preparo, mais importantes;
- e) Efetuar o preparo e o plantio em nível, nunca no sentido do declive;
- f) Quando da realização de capinas, efetuar em faixas e épocas alternadas;
- g) Utilizar rotação de culturas, pois além de manter ou melhorar a fertilidade e a estrutura do solo, reduzindo a erosão hídrica, serve para prevenir contra plantas competidoras, pragas e moléstias, reduzindo a necessidade de produtos químicos;
- h) Manter o solo coberto no inverno, protegendo-o contra a ação da chuva e reduzindo a erosão hídrica. Podem ser utilizadas pastagens ou cultivos de inverno;
- i) Integrar lavoura e pecuária, através da utilização do esterco e implantação de pastagem na rotação;

- j) Consorciar o feijão com outros cultivos, como ao milho ou a mandioca, por exemplo, pois assim se diversifica a produção e otimiza o aproveitamento da área e dos insumos;
- k) Empregar adequadamente corretivos e fertilizantes;
- l) Utilizar inoculante específico, pois quando efetivo e eficiente, resulta em plantas mais vigorosas e na economia de adubo nitrogenado;
- m) Manter o solo com cobertura durante o ciclo da cultura, pois isto evita a formação de crostas que reduzem a infiltração de água no solo;
- n) Devolver a palha à lavoura após trilhar, distribuindo -a uniformemente na superfície para proteção contra a chuva;
- o) Utilizar terraços, patamares, muros de pedra e cordões em contorno com vegetação permanente, como capim-elefante, cana-de-açúcar, capim-cidró ou outros. A utilização de muros de pedras surge como alternativa para solos pedregosos e declivosos, servindo como barreira física em nível e usando as pedras do próprio terreno. Esta prática é recomendável para a limpeza e para a proteção, e com o passar do tempo, o acúmulo de terra junto aos muros fará com que o terreno fique formado em banquetas (patamares):
- p) Quando possível, efetuar o plantio direto, consagrado como sistema de manejo mais eficiente no controle da erosão hídrica do solo.

A erosão hídrica do solo agrícola, decorrente da inobservância das práticas citadas, pode ter como conseqüências graves a redução do rendimento da cultura do feijoeiro e das demais, o aumento dos custos de produção devido à perda das sementes e adubos e à quebra de implementos, o aumento das perdas na colheita e o aumento do esforço humano e animal. Quando as enxurradas provenientes das lavouras chegam aos cursos d'água carregadas de sedimentos, provocam assoreamento e inundação das áreas mais baixas, redução da capacidade dos reservatórios, prejuízos à fauna, e poluição hídrica, pois carregam consigo restos de pesticidas, comprometendo a qualidade da água de abastecimento humano e animal.

Embora seja muito difícil eliminar o problema da erosão hídrica do solo, é possível reduzir o seu efeito, através da utilização de práticas simples e acessíveis como as mencionadas, sem a necessidade de grandes investimentos. Através da conservação do solo, será possível o aumento da produção e a manutenção de índices elevados de produtividade do feijão, com aumento da renda do produtor.

## **5. ADUBAÇÃO PARA CULTIVO CONVENCIONAL**

### **5.1 Introdução**

O feijoeiro é uma planta muito exigente em condições, tanto climáticas, quanto de solo, para atingir um bom desenvolvimento e uma produção razoável de grãos. Para isto, a planta necessita que a camada de solo na qual se sustenta apresente um bom equilíbrio de ar e água. Não tolera solos pesados, encharcados, tampouco solos muito arenosos que não retenham a umidade. No tocante à fertilidade, necessita de boa disponibilidade de nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes. Não se adapta a solos ácidos e com altos teores de alumínio trocável. Desenvolve-se melhor em solos com pH mais próximo da neutralidade (6,9).

### **5.2 Amostragem do solo**

A amostragem do solo bem feita é de suma importância para a recomendação e conseqüente aplicação mais adequada de corretivos e fertilizantes. Cada amostra de solo composta não deve ultrapassar áreas de 10 a 20 ha, considerando-se áreas homogêneas, caracterizadas por fatores como tipo de solo, topografia, vegetação e histórico da lavoura (adubação e cultivos anteriores).

A amostragem deve ser feita com uma antecedência de um mês e meio, ou dois meses, antes de se efetuar a adubação. Recomenda-se de 10 a 15 sub-amostras de solo para cada amostra composta, tiradas de pontos distintos da área amostrada. A amostra de solo para o laboratório deve ter cerca de 0,5 kg.

### **5.3 Recomendações de calagem e adubação**

A análise de solo é a base para as recomendações de calagem e adubação utilizadas para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina (R.O.L.A.S.).

#### **5.3.1 Correção da acidez do solo (calagem)**

A calagem objetiva elevar o pH do solo para 6,0. Com isso serão eliminados os efeitos tóxicos do alumínio e do manganês do solo e será aumentada a disponibilidade do fósforo, cálcio, magnésio, nitrogênio e molibdênio.

O calcário, além de melhorar as características químicas do solo, elevando o pH, é ainda uma fonte de cálcio e magnésio, no caso do calcário dolomítico. O calcário calcítico fornece somente cálcio. Estas condições ativam

o desenvolvimento de microrganismos, que atuarão na mineralização da matéria orgânica, liberando nutrientes para o solo.

A recomendação de calagem prevê materiais com um PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) de 100%. Há uma grande variabilidade deste valor nos calcários existentes no mercado. Em nosso Estado, a grande maioria está bem abaixo deste valor, sendo então necessário corrigir-se proporcionalmente, para mais, a quantidade a ser aplicada.

O calcário é classificado pelas faixas de PRNT, como o disposto a seguir:

- A - PRNT entre 45 a 60%
- B - PRNT entre 60,1 a 75%
- C - PRNT entre 75,1 a 90%
- D - PRNT superior a 90%.

- Época de aplicação

O calcário é, via de regra, de solubilização lenta. Por isso, sua aplicação deverá ser feita com bastante antecedência: seis meses, ou mais, antes da semeadura do feijoeiro.

- Distribuição e incorporação

A distribuição do calcário deve ser realizada da maneira mais uniforme possível. No caso de recomendação acima de 5,0 t/ha, aplicar metade antes da lavração e metade após a lavração, gradeando-se a seguir. Não se deve aplicar o calcário juntamente com a adubação NPK, para evitar a fixação do fósforo.

Após cinco anos, recomenda-se nova análise do solo para observar a necessidade ou não de outra calagem.

### 5.3.2 Adubação

A recomendação aplica-se para uma sucessão de três cultivos. Após a terceira safra, indica-se realizar, uma nova análise de solo para reavaliação das necessidades de fertilizantes.

- Época de aplicação

A época é durante o preparo do solo que antecede a semeadura. Não se deve colocar o adubo juntamente com a semente para evitar danos à germinação. O adubo deve ser colocado cinco centímetros abaixo e ao lado da linha de semeadura.

- Fertilização nitrogenada

Recomenda-se que sejam colocados de 10 a 20 kg/ha de N na semeadura; o restante será aplicado em cobertura, em quantidades relacionadas com o teor de matéria orgânica do solo, três a quatro semanas após a emergência das plantas. Deve-se aplicar o nitrogênio em cobertura antes da primeira capina.

- Fertilização fosforada e potássica

As recomendações de fósforo e potássio baseiam-se nos valores de fósforo extraível e potássio trocável do solo, considerando os teores dos elementos existentes nos adubos e a recomendação da análise do solo.

- Adubação orgânica

A adubação orgânica (esterco, restos de cultura, compostos) é outra forma de se incorporar nutrientes às culturas. Apresenta efeitos positivos pelo acréscimo de elementos: N, P, K, S, Ca e microelementos, melhorando, também, as condições físicas do solo. A liberação de nutrientes do adubo orgânico às culturas deverá ser mais lenta do que pelos fertilizantes minerais, visto ser necessário um tempo bem maior de ação dos microrganismos para realizar a mineralização. Essa disponibilidade de nutrientes dependerá de muitos fatores, como temperatura e umidade dos solos, relação C/N, tipo de solo, pH, etc.

- Distribuição e incorporação de fertilizantes

Recomenda-se espalhar o fertilizante a lanço, ou em linha, antes da semeadura e incorporá-lo ao solo numa camada de 17 a 20 cm. O adubo orgânico deve ser incorporado ao solo com antecedência maior, especialmente em se tratando de material fresco, não curtido, para evitar danos à germinação das sementes.

- Conservação do solo

Além de realizar um trabalho criterioso de adubação, deve-se dar maior importância ao aspecto de conservação do solo. Ligada intimamente à manutenção da fertilidade, a conservação do solo deverá ser praticada utilizando-se as práticas mais indicadas para cada caso (lavração em nível, terraceamento, manutenção da cobertura vegetal, rotação de culturas, consorciação de culturas, etc.).

## 6. INOCULAÇÃO COM *Rhizobium*

Os benefícios da fixação do nitrogênio atmosférico através da simbiose entre a cultura do feijoeiro e a bactéria *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli* se dão com a formação de um complexo enzimático que quebra a ligação tripla do nitrogênio do ar ( $N\equiv N$ ), transformando-o em amônia ( $NH_3$ ). Através desta forma assimilável pelas plantas, amônia, o nitrogênio passa a ser incorporado ao sistema orgânico do hospedeiro.

A inoculação, no entanto, não implica, necessariamente, em aumento da fixação do  $N_2$  pelo feijoeiro. A eficiência do processo de fixação do nitrogênio depende basicamente da interação planta x bactéria x ambiente. Entre estes, destacam-se os fatores químicos (deficiência de nutrientes como fósforo, molibdênio, cálcio e magnésio e toxidez de  $Al^{3+}$  e  $Mn^{2+}$ ), físicos (temperatura e umidade do solo e luz solar) e genéticos (planta e especificidade da bactéria). A fim de reduzir os efeitos da interação, os produtos inoculantes são elaborados com duas estirpes previamente selecionadas de acordo com os potenciais de

fixação de nitrogênio, habilidade de competir com outras estirpes na formação de nódulos, estabilidade genética e sobrevivência no solo. As estirpes autorizadas pelo Ministério da Agricultura para elaboração de produtos inoculantes são: SEMIA 4064, SEMIA 4077 e SEMIA 4080.

É recomendada a aplicação de 200 g do produto inoculante para 50 kg de sementes de feijão. As sementes deverão ser previamente umedecidas com 250 e 300 ml de solução açucarada a 10%. Logo em seguida, adicionar o produto inoculante e revolver as sementes a fim do recobrimento uniforme das mesmas pelo produto. Após a mistura, as sementes deverão secar à sombra (1 - 2h) para então proceder-se à semeadura. É importante a aquisição do produto com qualidade (maior garantia de células de rizóbio por grama do inoculante), o que implicará num maior número de bactérias na superfície das sementes, aumentando as chances de uma abundante nodulação, principalmente na coroa da raiz.

O ciclo relativamente curto, associado à alta atividade da nitrato redutase, nos períodos críticos de absorção de nitrogênio pela maioria das cultivares de feijão, representam fatores limitantes para uma maior contribuição da simbiose no atendimento das necessidades de N do feijoeiro. Considerando que uma parte do N requerido pela cultura provém da fixação simbiótica do  $N_2$  é conveniente proceder-se à inoculação sempre que se fizer a semeadura do feijão. Há maiores benefícios em áreas onde o feijão ainda não foi cultivado e que apresentam baixa população do rizóbio específico. No entanto, a inoculação deve ser utilizada como uma prática complementar à adubação nitrogenada, uma vez que a inoculação, isoladamente, é incapaz de suprir integralmente as necessidades da planta em N. Para evitar prejuízos à nodulação, recomenda-se a utilização de 10 kg de N/ha na semeadura, e o restante em cobertura na terceira semana após a emergência das plantas.

De acordo com a legislação, o inoculante deve conter um número mínimo de dez milhões de células de *Rhizobium* por grama de inoculante, no momento da semeadura. A fiscalização está a cargo do Departamento de Fiscalização e Fomento da Produção Vegetal — DFPV, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Como o inoculante é um produto biológico, contendo bactérias vivas, é recomendável que seja armazenado em câmara refrigerada a 40° C ou em lugar fresco durante o período compreendido entre a compra e a sua utilização.

## 7. SEMEADURA

### 7.1 Zoneamento agroclimático

A indicação das áreas com potencial climático para a cultura foi baseada no Zoneamento Agroclimático para a cultura do feijoeiro - Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Rio Grande do Sul (1994), tendo sido introduzidas modificações nas áreas Marginais e Inaptas, segundo MALUF et al. (1986) e Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Rio Grande do Sul (1994), por MALUF e CAIAFFO (2000).



- Zonas Preferenciais - correspondem às melhores condições climáticas para a cultura, podendo ser ou não o local ideal para a mesma, se comparada com outras áreas do mundo mas apresentando, evidentemente, condições boas para a cultura no Estado.

- Zonas Toleradas - correspondem àquelas que apresentam um fator negativo à cultura, como, por exemplo, a temperatura, ou condições de deficiência hídrica.

- Zonas Marginais - correspondem àquelas que apresentam dois fatores negativos para o cultivo, umidade e temperatura, por exemplo.

- Zonas não recomendado o cultivo - correspondem às áreas do Estado nas quais não se recomenda o cultivo comercial (rendimento econômico), devido aos altos riscos e limitações impostas pelos fatores climáticos.

Para fins de política de desenvolvimento agrícola do Estado, as classificações Preferencial e Tolerada das zonas, são consideradas como áreas prioritárias para a agricultura indicada, sem restrições ambientais que inviabilizem a sua exploração no processo produtivo.

Na Tabela 6 são apresentados os critérios utilizados para o zoneamento da cultura do feijoeiro no Rio Grande do Sul.

**Tabela 6.** Critérios para o zoneamento da cultura do feijoeiro no Estado do Rio Grande do Sul.

Zonas	Deficiência hídrica (durante o ciclo)		Condições térmicas (durante o ciclo)		Excesso hídrico (maturação e colheita)	
	mm	Restrições	Temperatura média (°C)	Restrições	mm	Restrições
Preferencial <b>I</b>	0	Sem	≤ 24,0°	Sem	< 50	Sem
Tolerada <b>II</b>	< 50	Com <b>(1)</b>	≤ 24,0°	Sem	< 50	Sem
<b>III, IV e VII</b>	≤ 50	Com <b>(1)</b>	24,0° (algum mês)	Com <b>(2)</b>	< 50	Sem
<b>VI</b>	0	Sem	≤ 24,0°	Sem	50-100	Com <b>(4)</b>
Marginal <b>V</b>	> 50	Com <b>(3)</b>	≤ 24,0°	Sem	< 50	Sem
<b>VIII</b>	0	Sem	≤ 24,0°	Sem	> 100	Com <b>(5)</b>

(1) Raramente prejudicial: uso esporádico de irrigação

(2) Rendimento pode ser prejudicado: temperatura alta no florescimento

(3) Rendimento pode ser prejudicado: freqüente necessidade de irrigação

(4) Maturação e colheita pode ser prejudicada: excesso de umidade

(5) Maturação e colheita pode ser seriamente prejudicada: excesso de umidade

Adaptado de: MOTTA et al. (1974) e Macrozoneamento Agroecológico e Econômico do Estado do Rio Grande do Sul (1994).

Para a cultura do feijoeiro, safra e safrinha, em função do zoneamento, recomendam-se os períodos de semeadura, por municípios do Estado do Rio Grande do Sul (Tabela 6).

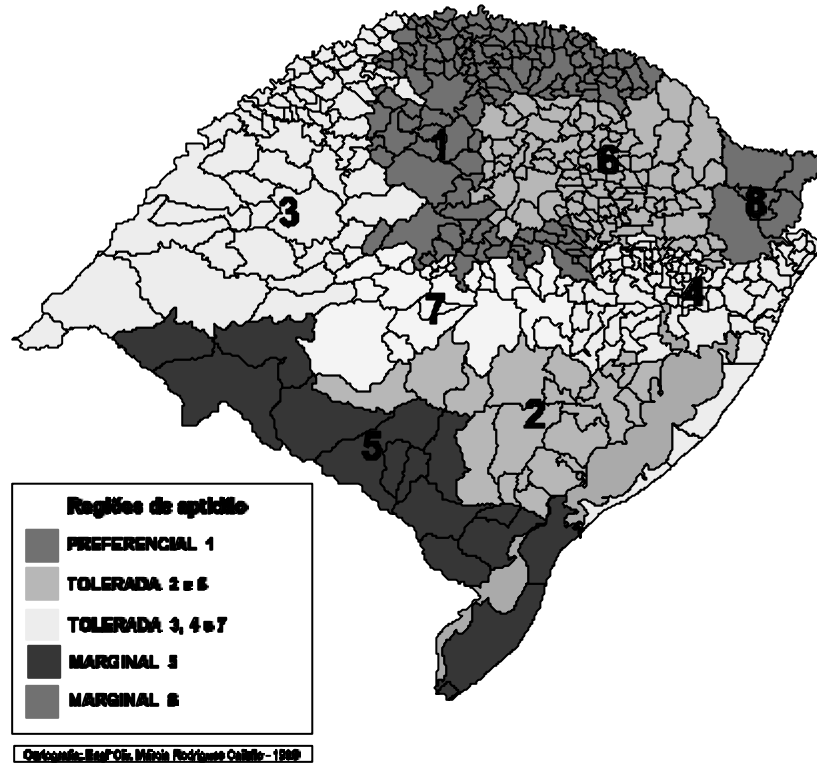


FIGURA 3. Zoneamento da cultura do feijoeiro no Estado do Rio Grande do Sul

**Tabela 7.** Períodos favoráveis de semeadura para a cultura do feijoeiro, safra e safrinha, no estado do Rio Grande do Sul. 2000 / 2001.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr.	SAFRA	SAFRINHA
1	Água Santa	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
2	Agudo	1 C	21/08 - 05/10	15/01 - 25/02
3	Ajuricaba	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
4	Alecrim	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
5	Alegrete	10 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
6	Alegria	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
7	Alpestre	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
8	Alto Alegre	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
9	Alto Feliz	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
10	Alvorada	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
11	Amaral Ferrador	11	01/09 - 20/10	NR
12	Ametista do Sul	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
13	André da Rocha	3 B	21/09 - 10/11	NR
14	Anta Gorda	4 B	01/09 - 31/10	NR
15	Antônio Prado	4 A	11/09 - 31/10	NR
16	Arambaré	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
17	Araricá	1 A	10/08 - 20/10	15/01 - 25/02
18	Aratiba	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
19	Arroio do Meio	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
20	Arroio do Sal	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
21	Arroio do Tigre	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
22	Arroio dos Ratos	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
23	Arroio Grande	12 B	21/08 - 10/10	15/01 - 04/02
24	Arvorezinha	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
25	Augusto Pestana	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
26	Aurea	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
27	Bagé	10 B	21/08 - 10/10	10/01 - 04/02
28	Balneário Pinhal	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
29	Barra do Guarita	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
30	Barra do Quaraí	10 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
31	Barra do Ribeiro	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 10/02
32	Barra do Rio Azul	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
33	Barra Funda	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
34	Barracão	3 B	21/09 - 10/11	NR
35	Barros Cassal	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
36	Barão	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
37	Barão de Cotegipe	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
38	Barão do Triunfo	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
39	Benjamin Constant do Sul	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
40	Bento Gonçalves	4 A	11/09 - 31/10	NR
41	Boa Vista das Missões	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
42	Boa Vista do Buricá	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
43	Boa Vista do Sul	4 A	11/09 - 10/11	NR
44	Bom Jesus	3 A	NR	NR
45	Bom Princípio	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02

Tabela 7. Continuação.

<b>Nº</b>	<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>Reg. Agr.</b>	<b>SAFRA</b>	<b>SAFRINHA</b>
46	Bom Progresso	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
47	Bom Retiro do Sul	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
48	Boqueirão do Leão	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
49	Bossoroca	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
50	Braga	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
51	Brochier do Maratã	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
52	Butiá	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
53	Caçapava do Sul	11	01/09 - 20/10	10/01 - 04/02
54	Cacequi	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
55	Cachoeira do Sul	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
56	Cachoeirinha	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
57	Cacique Double	3 B	25/09 - 05/11	NR
58	Caibaté	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
59	Caiçara	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
60	Camaquã	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
61	Camargo	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
62	Cambará do Sul	3 A	NR	NR
63	Campestre da Serra	3 B	21/09 - 10/11	NR
64	Campina das Missões	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
65	Campinas do Sul	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
66	Campo Bom	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
67	Campo Novo	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
68	Campos Borges	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
69	Candelária	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
70	Cândido Godoi	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
71	Candiota	10 B	21/08 - 10/10	10/01 - 04/02
72	Canela	4 A	11/09 - 10/11	NR
73	Canguçu	11	01/09 - 20/10	10/01 - 04/02
74	Canoas	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
75	Capela de Santana	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
76	Capitão	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
77	Capivari do Sul	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
78	Capão da Canoa	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
79	Capão do Leão	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
80	Caraá	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
81	Carazinho	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
82	Carlos Barbosa	4 A	11/09 - 10/11	NR
83	Carlos Gomes	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
84	Casca	4 B	01/09 - 10/11	NR
85	Caseiros	3 B	21/09 - 10/11	NR
86	Catuípe	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
87	Caxias do Sul	4 A	11/09 - 10/11	NR
88	Centenário	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
89	Cerrito	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
90	Cerro Branco	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
91	Cerro Grande	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
92	Cerro Grande do Sul	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02

Tabela 7. Continuação.

<b>Nº</b>	<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>Reg. Agr.</b>	<b>SAFRA</b>	<b>SAFRINHA</b>
93	Cerro Largo	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
94	Chapada	5 C	21/08 - 10 /10	15/01 - 15/02
95	Charqueadas	1 B	10/08 - 05/10	15/01 - 25/02
96	Charrua	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
97	Chiapeta	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
98	Chui	2 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
99	Chuvisca	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
100	Cidreira	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
101	Ciriaco	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
102	Colinas	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
103	Colorado	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
104	Condor	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
105	Constantina	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
106	Coqueiros do Sul	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
107	Coronel Barros	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
108	Coronel Bicaco	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
109	Cotiporã	4 B	01/09 - 10/11	NR
110	Coxilha	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
111	Crissiumal	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
112	Cristal	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
113	Cristal do Sul	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
114	Cruz Alta	5 E	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
115	Cruzeiro do Sul	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
116	David Canabarro	5 A	11/09 - 10/10	15/01 - 10/02
117	Derrubadas	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
118	Dezesseis de Novembro	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
119	Dilermando Aguiar	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
120	Dois Irmãos	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
121	Dois Irmãos das Missões	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
122	Dois Lajeados	4 B	01/09 - 10/11	NR
123	Dom Feliciano	11	01/09 - 10/11	NR
124	Dom Pedrito	10 B	21/08 - 10/10*	10/01 - 04/02
125	Dom Pedro de Alcântara	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
126	Dona Francisca	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
127	Doutor Maurício Cardoso	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
128	Doutor Ricardo	4 B	01/09 - 10/11	NR
129	Eldorado do Sul	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
130	Encantado	4 B	01/09 - 10/11	NR
131	Encruzilhada do Sul	11	01/09 - 15/10	10/01 - 04/02
132	Engenho Velho	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
133	Entre Rios do Sul	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
134	Entre-Ijuís	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
135	Erebango	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
136	Erechim	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
137	Ernestina	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
138	Erval Grande		21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
139	Erval Seco	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
140	Esmeralda	3 B	21/09 - 10/11	NR

Tabela 7. Continuação.

<b>Nº</b>	<b>MUNICÍPIOS</b>	<b>Reg. Agr.</b>	<b>SAFRA</b>	<b>SAFRINHA</b>
141	Esperança do Sul	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
142	Espumoso	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
143	Estação	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
144	Estância Velha	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
145	Esteio	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
146	Estrela	6 B	25/08 - 01/10	15/01 - 15/02
147	Estrela Velha	5 D	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
148	Eugênio de Castro	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
149	Fagundes Varela	4 B	01/09 - 10/11	NR
150	Farroupilha	4 A	11/09 - 31/10	NR
151	Faxinal do Soturno	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
152	Faxinalzinho	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
153	Fazenda Vila Nova	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
154	Feliz	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
155	Flôres da Cunha	4 A	11/09 - 31/10	NR
156	Florianópolis	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
157	Fontoura Xavier	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
158	Formigueiro	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
159	Fortaleza dos Valos	5 E	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
160	Frederico Westphalen	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
161	Garibaldi	4 A	11/09 - 31/10	NR
162	Garruchos	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
163	Gaurama	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
164	General Câmara	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
165	Gentil	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
166	Getúlio Vargas	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
167	Giruá	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
168	Glorinha	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
169	Gramado	4 A	11/09 - 31/10	NR
170	Gramado dos Loureiros	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
171	Gramado Xavier	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
172	Gravataí	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
173	Guabiju	3 B	21/09 - 10/11	NR
174	Guaíba	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
175	Guaporé	4 B	01/09 - 31/10	NR
176	Guarani das Missões	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
177	Harmonia	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
178	Herval	10 B	21/08 - 10/10*	10/01 - 04/02
179	Herveiras	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
180	Horizontina	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
181	Hulha Negra	10 B	21/08 - 10/10 *	10/01 - 04/02
182	Humaitá	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
183	Ibarama	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
184	Ibiaçá	3 B	21/09 - 10/11	NR
185	Ibiraiaras	3 B	21/09 - 10/11	NR
186	Ibirapuitã	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
187	Ibirubá	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
188	Igrejinha	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02

Tabela 7. Continuação.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr	SAFRA	SAFRINHA
189	Ijuí	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
190	Ilópolis	4 B	01/09 - 31/10	NR
191	Imbé	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
192	Imigrante	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
193	Independência	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
194	Inhacorá	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
195	Ipê	3 B	21/09 - 10/11	NR
196	Ipiranga do Sul	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
197	Iraí	7 A	21/08 - 20/10	15/01 - 15/02
198	Itaara	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
199	Itacurubi	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
200	Itapuca	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
201	Itaqui	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
202	Itatiba do Sul	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
203	Ivorá	5 E	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
204	Ivoti	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
205	Jaboticaba	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
206	Jacutinga	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
207	Jaguari	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
208	Jaguarão	12 B	21/08 - 10/10*	15/01 - 04/02
209	Jaquirana	3 A	NR	NR
210	Jari	5 E	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
211	Jóia	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
212	Julio de Castilhos	5 E	01/09 - 24/10	15/01 - 15/02
213	Lagoa dos Três Cantos	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
214	Lagoa Vermelha	3 B	21/09 - 10/11	NR
215	Lagoão	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
216	Lajeado	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
217	Lajeado do Bugre	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
218	Lavras do Sul	11	01/09 - 20/10	NR
219	Liberato Salzano	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
220	Lindolfo Collor	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
221	Linha Nova	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
222	Machadinho	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
223	Maçambará	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
224	Mampituba	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
225	Manoel Viana	9	10/08 - 31/09	15/01 - 15/02
226	Maquiné	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
227	Maratá	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
228	Marau	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
229	Marcelino Ramos	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
230	Mariana Pimentel	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
231	Mariano Moro	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
232	Marques de Souza	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 25/02
233	Mata	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
234	Mato Castelhano	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
235	Mato Leitão	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02



Tabela 7. Continuação.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr	SAFRA	SAFRINHA
236	Maximiliano de Almeida	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
237	Minas do Leão	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
238	Miraguai	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
239	Montauri	4 B	01/09 - 31/10	NR
240	Monte Alegre dos Campos	3 B	21/09 - 10/11	NR
241	Monte Belo do Sul	4 A	11/09 - 31/10	NR
242	Montenegro	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
243	Mormaço	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
244	Morrinhos do Sul	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
245	Morro Redondo	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
246	Morro Reuter	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
247	Mostardas	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
248	Muçum	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
249	Muitos Capões	3 B	21/09 - 10/11	NR
250	Muliterno	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
251	Nicolau Vergueiro	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
252	Nonoai	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
253	Nova Alvorada	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
254	Nova Araçá	3 B	21/09 - 10/11	NR
255	Nova Bassano	3 B	21/09 - 10/11	NR
256	Nova Boa Vista	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
257	Nova Brésia	4 B	01/09 - 31/10	NR
258	Nova Candelária	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
259	Nova Esperança do Sul	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
260	Nova Hartz	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
261	Nova Pádua	4 A	11/09 - 31/10	NR
262	Nova Palma	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
263	Nova Petrópolis	4 A	11/09 - 31/10	NR
264	Nova Prata	3 B	21/09 - 10/11	NR
265	Nova Ramada	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
266	Nova Roma do Sul	4 A	11/09 - 31/10	NR
267	Nova Santa Rita	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
268	Novo Barreiro	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
269	Novo Cabrais	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
270	Novo Hamburgo	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
271	Novo Machado	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
272	Novo Tiradentes	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
273	Não-Me-Toque	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
274	Osório	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
275	Paim Filho	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
276	Palmares do Sul	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
277	Palmeira das Missões	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
278	Palmitinho	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
279	Panambi	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
280	Pantano Grande	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02

Tabela 7. Continuação.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr	SAFRA	SAFRINHA
281	Paraí	3 B	21/09 - 10/11	NR
282	Paraíso do Sul	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
283	Pareci Novo	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
284	Parobé	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
285	Passa Sete	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
286	Passo do Sobrado	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
287	Passo Fundo	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
288	Paverama	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
289	Pedro Osório	12 B	21/08 - 10/10*	15/01 - 04/02
290	Pejuçara	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
291	Pelotas	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
292	Picada Café	4 A	11/09 - 31/10	NR
293	Pinhal	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
294	Pinhal Grande	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
295	Pinheirinho do Vale	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
296	Pinheiro Machado	11	01/09 - 20/10*	10/01 - 04/02
297	Pirapó	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
298	Piratini	11	01/09 - 20/10	10/01 - 04/02
299	Planalto	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
300	Poços das Antas	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
301	Ponte Preta	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
302	Pontão	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
303	Porto Alegre	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
304	Porto Lucena	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
305	Porto Mauá	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
306	Porto Vera Cruz	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
307	Porto Xavier	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
308	Portão	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
309	Pouso Novo	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
310	Presidente Lucena	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
311	Progresso	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
312	Protásio Alves	3 B	21/09 - 10/11	NR
313	Putinga	4 B	01/09 - 31/10	NR
314	Quaraí	10 B	21/08 - 10/10*	10/01 - 04/02
315	Quevedos	5 E	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
316	Quinze de Novembro	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
317	Redentora	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
318	Relvado	4 B	01/09 - 31/10	NR
319	Restinga Seca	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
320	Rio dos Índios	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
321	Rio Grande	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
322	Rio Pardo	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
323	Riozinho	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
324	Roca Sales	6 B	21/08 - 31/09	15/01 - 15/02
325	Rodeio Bonito	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
326	Rolante	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
327	Ronda Alta	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
328	Rondinha	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02

Tabela 7. Continuação.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr	SAFRA	SAFRINHA
329	Roque Gonzales	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
330	Rosário do Sul	10 A	21/08 - 10/10*	15/01 - 10/02
331	Sagrada Família	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
332	Saldanha Marinho	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
333	Salto do Jacuí	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
334	Salvador das Missões	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
335	Salvador do Sul	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
336	Sananduva	3 B	21/09 - 10/11	NR
337	Santa Bárbara do Sul	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
338	Santa Clara do Sul	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
339	Santa Cruz do Sul	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
340	Santa Maria	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
341	Santa Maria do Herval	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
342	Santa Rosa	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
343	Santa Teresa	4 A	11/09 - 31/10	NR
344	Santa Vitória do Palmar	2 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
345	Santana da Boa Vista	11	01/09 - 20/10	NR
346	Santana do Livramento	10 B	21/08 - 10/10*	10/01 - 04/02
347	Santiago	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
348	Santo Antônio da Patrulha	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
349	Santo Antônio das Missões	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
350	Santo Antônio do Palma	4 B	01/09 - 31/09	NR
351	Santo Antônio do Planalto	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
352	Santo Augusto	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
353	Santo Cristo	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
354	Santo Angelo	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
355	Santo Expedito do Sul	3 B	21/09 - 10/11	NR
356	São Borja	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
357	São Domingos do Sul	4 B	01/09 - 31/10	NR
358	São Francisco de Assis	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
359	São Francisco de Paula	3 A	NR	NR
360	São Gabriel	10 A	21/08 - 10/10*	15/01 - 10/02
361	São Jerônimo	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
362	São Jorge	3 B	21/09 - 10/11	NR
363	São José das Missões	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
364	São José do Erval	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
365	São José do Hortêncio	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
366	São José do Inhacorá	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
367	São José do Norte	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
368	São José do Ouro	3 B	21/09 - 10/11	NR
369	São José dos Ausentes	3 A	NR	NR
370	São João da Urtiga	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
371	São João do Polesine	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
372	São Leopoldo	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
373	São Lourenço do Sul	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
374	São Luiz Gonzaga	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02

Tabela 7. Continuação.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr	SAFRA	SAFRINHA
375	São Marcos	4 A	11/09 - 31/10	NR
376	São Martinho	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
377	São Martinho da Serra	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
378	São Miguel das Missões	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
379	São Nicolau	9	10/08 - 30/09	15/01 - 15/02
380	São Paulo das Missões	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
381	São Pedro da Serra	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
382	São Pedro do Butiá	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
383	São Pedro do Sul	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
384	São Sebastião do Caí	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
385	São Sepé	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
386	São Valentim	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
387	São Valentim do Sul	4 B	01/09 - 31/10	NR
388	São Valério do Sul	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
389	São Vendelino	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
390	São Vicente do Sul	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
391	Sapiranga	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
392	Sapucaia do Sul	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
393	Sarandi	5 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
394	Seberi	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
395	Sede Nova	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
396	Segredo	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
397	Selbach	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
398	Senador Salgado Filho	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
399	Sentinela do Sul	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
400	Serafina Corrêa	4 B	01/09 - 31/10	NR
401	Sério	6 B	21/08 - 31/09	15/01 - 15/02
402	Sertão	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
403	Sertão Santana	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
404	Sete de Setembro	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
405	Severiano de Almeida	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
406	Silveira Martins	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
407	Sinimbu	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
408	Sobradinho	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
409	Soledade	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
410	Tabaí	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
411	Tapejara	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
412	Tapera	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
413	Tapes	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
414	Taquara	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
415	Taquari	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
416	Taquaruçu do Sul	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
417	Tavares	2 B	21/08 - 10/10	20/01 - 25/02
418	Tenente Portela	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
419	Terra de Areia	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
420	Teutônia	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
421	Tiradentes do Sul	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
422	Toropi	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02

Tabela 7. Continuação.

Nº	MUNICÍPIOS	Reg. Agr	SAFRA	SAFRINHA
423	Torres	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
424	Tramandaí	2 B	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
425	Travesseiro	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
426	Três Arroios	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
427	Três Cachoeiras	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
428	Três Coroas	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
429	Três de Maio	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
430	Três Forquilhas	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
431	Três Palmeiras	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
432	Três Passos	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
433	Trindade do Sul	7 B	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
434	Triunfo	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
435	Tucunduva	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
436	Tunas	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
437	Tupanci do Sul	3 B	21/09 - 10/11	NR
438	Tupanciretã	5 E	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
439	Tupandí	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
440	Tuparendi	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
441	Turuçú	12 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
442	Ubiretama	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
443	União da Serra	4 B	01/09 - 31/10	NR
444	Unistalda	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
445	Uruguaiana	10 A	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
446	Vacaria	3 B	21/09 - 10/11	NR
447	Vale do Sol	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
448	Vale Real	6 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
449	Vale Verde	1 B	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
450	Vanini	4 B	01/09 - 31/10	NR
451	Venâncio Aires	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
452	Vera Cruz	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
453	Veranópolis	4 B	01/09 - 31/10	NR
454	Vespasiano Corrêa	6 B	21/08 - 30/09	15/01 - 15/02
455	Viadutos	5 B	01/09 - 20/10	15/01 - 15/02
456	Viamão	1 A	10/08 - 10/10	15/01 - 25/02
457	Vicente Dutra	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
458	Victor Graeff	5 D	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
459	Vila Flôres	4 B	01/09 - 31/10	NR
460	Vila Lângaro	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
461	Vila Maria	5 A	01/09 - 20/10	15/01 - 10/02
462	Vila Nova do Sul	1 C	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02
463	Vista Alegre	7 C	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
464	Vista Alegre do Prata	3 B	21/09 - 10/11	NR
465	Vista Gaúcha	7 A	21/08 - 10/10	15/01 - 15/02
466	Vitória das Missões	8	21/08 - 10/10	15/01 - 10/02
467	Xangri-lá	2 A	21/08 - 10/10	15/01 - 25/02

NR - Não recomendado o cultivo

\* - Períodos de semeadura somente com irrigação.

Reg. Agr. - Regiões Agroecológicas

## Tipos de solos aptos para semeadura

**Tipo 2:** Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com menos de 35 % de argila). **Tipo 3:** Podzólicos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada); Latossolos Roxo e Vermelho-Escuro (com mais de 35 % de argila); Cambissolos Eutróficos e solos Aluviais de textura média argilosa (CAMARGO et al. 1987).

### 7.2 Densidade

- 250 a 300 mil plantas/ha (25 a 30 plantas/m<sup>2</sup>) para cultivares do tipo 1, onde se inclui a cultivar Irai;
- 200 a 250 mil plantas/ha (20 a 25 plantas/m<sup>2</sup>) para cultivares do tipo II, onde se incluem FT-1 20, Guateian 6662, Rio Tibagi, IAPAR 44, Guapo Brilhante, FT-206, IAPAR 31 e FT Nobre;
- 200 mil plantas/ha (20 plantas/m<sup>2</sup>) para cultivares do tipo III, onde se incluem Carioca, Macanudo, Minuano e Macotoça.

### 7.3 Espaçamento

- Semeadura em linhas  
Recomenda-se usar espaçamentos de 0,30 a 0,60 m, sendo que:
  - 0,40 e 0,50 m são os mais convenientes;
  - 0,30 m só deve ser adotado quando não for previsto controle mecânico de plantas daninhas;
  - 0,60 m só deve ser adotado em terreno muito fértil;
 O número de sementes utilizado de acordo com o espaçamento entre linhas e o tipo de planta encontra-se na Tabela 8.

**TABELA 8.** Número de sementes de feijão utilizadas por metro de linha, de acordo com os hábitos de crescimento e espaçamentos

Espaçamentos	Hábito de crescimento		
	Tipo 1	Tipo II	Tipo III
0,30m	9	8	6
0,40m	12	9	8
0,50m	15	11	10
0,60m	18	13	12

- Semeadura em covas  
Quando se utiliza o saraquá ou a semeadura em covas, os espaçamentos recomendados são de 0,40 a 0,50 m entre linhas, com 4 a 5

covas/m de linha. As covas da linha, distanciadas de 0,20 a 0,25 m entre si, devem conter, no máximo, 4 plantas.

O número de covas deve, sempre, considerar a densidade de plantas recomendadas, visando obter a população desejada.

- Semeadura em “várzeas”

Recomenda-se semear 2 linhas de feijão espaçadas de 0,40 m, com 12 a 14 plantas/m de linha (tipo 1) e 12 plantas/m de linha (tipos II e III), sobre canteiro com 0,60 a 0,70 m de largura. Os canteiros devem ser separados por sulcos de 0,20 a 0,25 m de largura, sendo que, entre o fundo e a crista do canteiro, deve haver uma altura de, no mínimo, 0,25 m. Esta recomendação só é válida em várzeas onde tenha sido implantado um sistema de drenagem eficiente.

#### **7.4 Profundidade de sementeira**

Recomenda-se profundidade de sementeira de 3 a 5 cm.

### **8. NECESSIDADES HÍDRICAS DA CULTURA**

O Estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se pela grande variabilidade climática, especialmente em relação à quantidade e distribuição da precipitação pluvial, ocorrendo com freqüência, períodos de baixa disponibilidade de água, ocasionando, desta forma, variabilidade nas condições hídricas do solo, sendo, este, um dos fatores que maior peso exerce nos baixos rendimentos das culturas de primavera-verão no Estado.

A água é fator fundamental para o crescimento, desenvolvimento e rendimento das culturas. Desta forma, o conhecimento das necessidades hídricas das culturas é importante para a definição da melhor época de sementeira de cada região agroclimática, para o manejo da irrigação e para a elaboração e aperfeiçoamento de zoneamentos agroclimáticos, além do planejamento agrícola de uma forma geral.

O feijoeiro é uma planta afetada tanto pela deficiência 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 irrigação, a profundidade de 60 cm do solo.

O consumo de água é determinado pelas condições meteorológicas e pelo crescimento e desenvolvimento das plantas. Logo, ele varia em função do local, da época de sementeira e do ano.

O feijoeiro consome cerca de 300 mm de água em todo o ciclo, e tem uma necessidade média diária de 3,5 mm. A distribuição destas necessidades também varia nos diferentes subperíodos da cultura, conforme a Tabela 9.

**TABELA 9.** Necessidades hídricas do feijoeiro em diferentes subperíodos e no ciclo completo<sup>1</sup>

<b>Subperíodos<sup>2</sup></b>	<b>Duração (dias)</b>	<b>Média diária (mm)</b>	<b>Necessidade Total (mm)</b>
V0 – V2	12	1,7	31,6
V2 – R5	25	3,0	75,6
R5 – R8	42	4,9	83,2
R8 – R9	23	4,6	106,0
V0 – R9	84	3,5	296,4

**Fonte:** 1- MATZENAUER et al. (1998); 2- Fernández, F.; Gepts, P. e López, M. In: Frijol: Investigación y producción, 1986.

Observa-se, pelos dados, que a exigência hídrica aumenta, atingindo o seu máximo durante os subperíodos compreendidos entre o início do florescimento e a maturação fisiológica.

Trabalhos de pesquisa demonstraram que a suplementação hídrica teve reflexos positivos nos rendimentos, independente do período em que foram realizadas as irrigações e da população de plantas, quando comparados àqueles produzidos por plantas em condições normais de chuva. Entretanto, cumpre salientar que, embora o fator água exerça grande influência sobre o rendimento das culturas, a irrigação não deve ser vista como única solução para a elevação de rendimento das culturas, ou seja, para que o potencial genético de rendimento de um material possa se expressar há necessidade de que, a par da disponibilidade de água, outros fatores relacionados ao clima, solo, fitossanidade, práticas culturais, etc..., não sejam limitantes.

### 8.1 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 o potencial da água no solo 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.

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 as médias 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 horas.

## 8.2 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  $\text{cm}^3$  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, também, 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 de água de irrigação.

Exemplo de cálculo:

Profundidade Tensiômetro (cm)	Leitura (bar)	Umidade do solo ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )(1)	Umidade do solo a 0,1 bar ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )(2)	Diferença umidade (2-1) ( $\text{cm}^3/\text{cm}^3$ )
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 fundamenta-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. A relação entre o consumo de água (ET) e a evaporação do tanque classe A (Eo) é representada pelo coeficiente K, da seguinte forma:

$$ET/Eo=K$$

Portanto, para estimativa do consumo de água, utiliza-se:

$$ET = E_o \times K$$

Na Tabela 10, são apresentados os valores do coeficiente K, em diferentes subperíodos de desenvolvimento da cultura.

**TABELA 10.** Coeficiente K para o feijoeiro em diferentes subperíodos de desenvolvimento<sup>1</sup>

Subperíodo <sup>2</sup>	Coeficiente K
V0 – V2	0,37
V2 – R5	0,54
R5 – R8	0,73
R8 – R9	0,73
V0 – R9	0,60

**Fonte:** 1- MATZENAUER et al. (1998); 2- Fernández, F.; Gepts, P. e López, M. In: Frijol: Investigación y producción, 1986.

A quantidade de água a ser aplicada por irrigação deve ser calculada multiplicando-se a evaporação acumulada medida no tanque classe A ( $E_o$ ) pelo coeficiente K indicado na Tabela, observando-se o subperíodo em que se encontra a cultura.

Exemplo de utilização do coeficiente K  
Supondo-se a seguinte situação:

Necessitando-se estimar o consumo de água da cultura do feijoeiro, para um período de uma semana, em uma lavoura que se encontra no enchimento de grãos, tendo-se o registro da evaporação do tanque classe A no período igual a 50 mm.

Pela Tabela 9, verifica-se que o coeficiente K durante o período de enchimento de grãos (R8-R9) é igual a 0,73.

Portanto:  $E_o = 50 \text{ mm}$  e  $K_c = 0,73$

Aplicando-se a equação  $ET = K \times E_o$ , temos:

$$ET = 0,73 \times 50\text{mm} = 36,5 \text{ mm}$$

O valor de 36,5 mm é, portanto, a necessidade hídrica da cultura no período de sete dias exemplificado, correspondendo a 36,5 litros por m<sup>2</sup> ou 365 m<sup>3</sup> por hectare. Esta é a quantidade de água a ser aplicada através da irrigação para suprir as necessidades hídricas da cultura, descontando-se a precipitação pluvial ocorrida no mesmo período, e adicionando-se as perdas decorrentes do sistema de irrigação.

### **8.3 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 ser usado. Os métodos mais utilizados na irrigação do feijoeiro têm sido por aspersão e em sulcos.

A aspersão, nos seus diferentes sistemas, como o convencional, autopropelido e pivô central, normalmente é utilizada em terras altas. A implantação da irrigação por aspersão implica custos iniciais elevados.

Na irrigação por aspersão, pode-se 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 pode ser também utilizada.

## **9. SISTEMAS DE CONSÓRCIO E SUCESSÃO**

No sistema de consórcio, duas ou mais culturas utilizam o mesmo terreno num espaço de tempo. O feijoeiro, por ser uma cultura de ciclo vegetativo curto, apresentar uma certa tolerância à competição e se constituir um alimento básico para o consumo do agricultor, é muito utilizado neste sistema. Entre as culturas, destaca-se o milho como a principal opção para o consórcio com feijão.

### **9.1 Consórcio de feijão e milho**

Com a impossibilidade de utilizar todos os tratos culturais para obtenção de altos rendimentos e com a competição entre espécies o cultivo consorciado pode ocasionar perdas na produção das duas culturas. A probabilidade maior é que em consórcio, em função do arranjo de plantas e da época de semeadura, a cultura do feijoeiro apresente redução no rendimento em relação ao monocultivo. As reduções na produtividade tanto do milho quanto do feijoeiro serão maiores quando houver limitação hídrica às culturas.

- Época de semeadura

Deve ser selecionada a melhor época de semeadura para o feijão, que, em geral, na maioria das regiões do Estado, coincide com a melhor época para o milho. O modo mais eficiente para implantar o consórcio, é realizando a semeadura simultânea do milho e do feijão.

Quando a semeadura não puder ser realizada ao mesmo tempo, o milho deve ser semeado até, no máximo, dez dias após a emergência do feijão (V2). Se o feijão for semeado após o milho, o prazo máximo será de duas a três semanas, desde que obedecida a época favorável para o feijão.

- Cultivares

Tanto para o feijão como para o milho, as cultivares mais produtivas em consórcio são, em geral, as mesmas que alcançam maior rendimento no sistema de monocultivo. Portanto, devem ter preferência as cultivares indicadas pela pesquisa para cada região do Estado.

- Correção e adubação

A correção e adubação devem ser as recomendadas segundo a análise do solo, realizadas a lanço, cobrindo toda a área ou nas linhas. Se for preciso usar nitrogênio em cobertura, aplicar 30 dias depois da emergência do feijoeiro (V4).

- Densidade de semeadura

São recomendadas populações de 30 a 40 mil plantas de milho e de 150 a 250 mil plantas de feijão, por hectare.

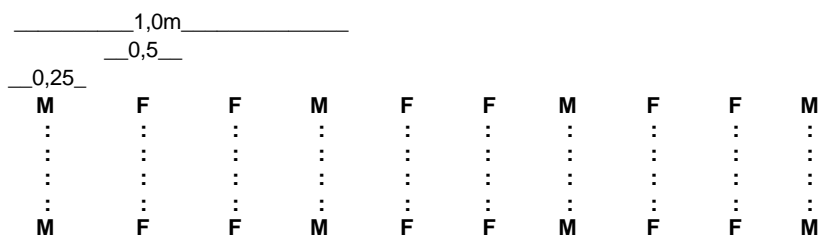
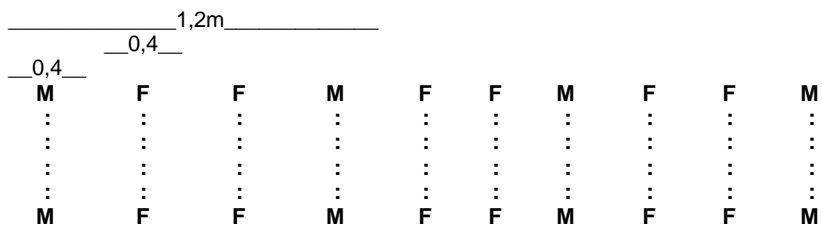
- Estabelecimento das culturas

No estabelecimento das culturas, a semeadura pode ser efetuada em linhas ou em covas, neste caso com saraquá. A distância entre covas, na fileira deve ser de 0,2 m para o feijão e de 0,2 a 0,5 m para o milho. Neste caso, são utilizadas duas a três sementes por cova, tanto para o feijão quanto para o milho, ou doze sementes por metro linear, na semeadura em linhas.

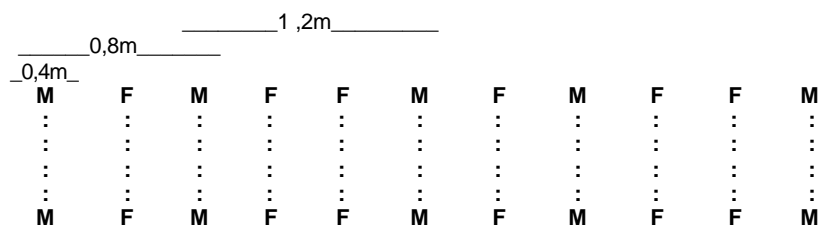
- Arranjos indicados

De acordo com as pesquisas realizadas, os melhores resultados podem ser obtidos com os seguintes arranjos e espaçamentos:

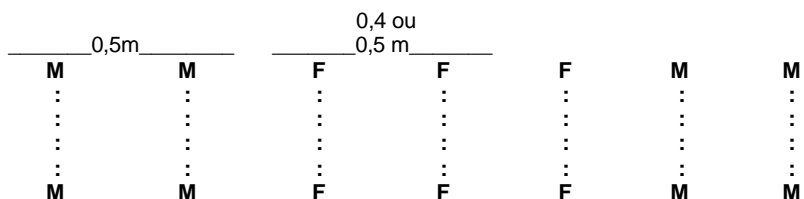
Fileira simples de milho intercalada por duas fileiras de feijão em dois espaçamentos



Fileira simples de milho intercalada por uma e duas fileiras de feijão, alternadamente



Fileiras duplas de milho intercaladas por três fileiras de feijão



As combinações possíveis entre os arranjos indicados, época de semeadura das espécies, cultivares, e demais práticas culturais, apresentam

potenciais de rendimento distintos comparado ao cultivo solteiro das espécies, tanto para o milho quanto para o feijão.

- Estabelecimento das culturas

A semeadura pode ser efetuada em linhas ou em covas, com saraquá. Na semeadura com saraquá, a distância entre as covas, na fileira, deve ser de 0,20 m para o feijão e ,de0, 20 a 0,50 m para o milho. O número de sementes por cova depende do poder germinativo das sementes a serem utilizadas; quando apresentarem bom poder germinativo, usar 2 a 3 sementes/cova, tanto de feijão quanto de milho, ou 12 sementes por metro linear.

## **9.2 Consórcio de feijão e cana-de-açúcar**

O cultivo consorciado da cana-de-açúcar e feijão é viável em regiões onde as culturas podem ser plantadas simultaneamente. Desse modo, é possível obter uma safra de feijão entre as filas de cana-de-açúcar, aumentando a eficiência do uso da terra, sem reduzir significativamente a produção em relação aos cultivos solteiros.

- Época de semeadura

Deve ser observada a época recomendada para a semeadura do feijão solteiro. Esta recomendação vale apenas para a cana-planta, não sendo estendida àcana -soca.

- Cultivares

Tanto para o feijão quanto para a cana-de-açúcar, as cultivares mais produtivas em monocultivo são, em geral, as mais produtivas em consórcio. Portanto, devem ter preferência as cultivares recomendadas pela pesquisa.

- Adubação

A adubação deve ser a recomendada para as culturas solteiras baseada na análise do solo. A adubação é aplicada no sulco para a cana-de-açúcar e, para o feijão, distribuída a lanço, nas entrelinhas da cana-de-açúcar e incorporada. Após 20 dias de emergência do feijão (V3), aplicar mais 40 kg/ha em cobertura.

- Densidade de semeadura

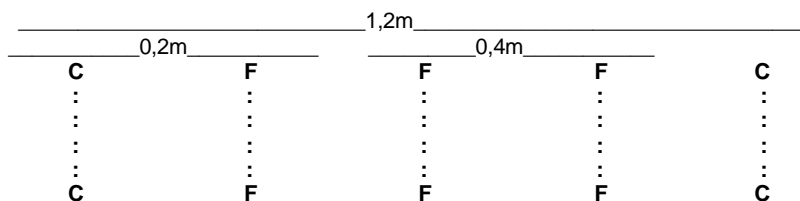
Para o feijão, recomenda-se a densidade de 200 mil plantas/ha. A densidade de plantio da cana é a usual, obtida por plantio contínuo de toletes.

- Estabelecimento das culturas

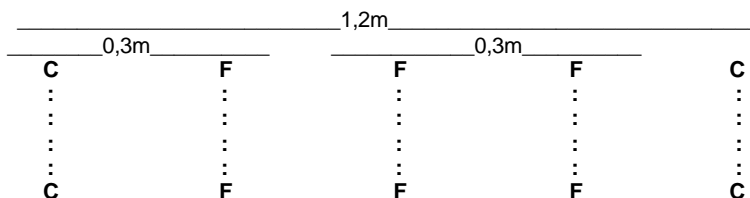
O plantio da cana-de-açúcar é feito da maneira convencional com a colocação contínua de colmos nos sulcos, espaçados 1,20 m entre si. A semeadura do feijão e em covas, espaçadas 0,25 m dentro da linha e colocando-se 2 a 3 sementes por cova.

- Arranjos indicados

Três linhas de feijão, intercalando as linhas de cana, sendo que as duas linhas laterais ficam 0,20 m afastadas da cana e a linha central fica 0,40 m afastada de cada lateral.



Duas linhas de cana intercaladas por três linhas de feijão afastadas 0,30 m da cana e entre si



### 9.3 Cultivos em sucessão

O feijão é a melhor opção para a sucessão de culturas (cultivo múltiplo) de estação quente, indicando-se como melhores alternativas:

- milho em monocultivo e feijão em sucessão na safrinha;
- girassol em agosto e feijão em sucessão na safrinha;
- fumo e feijão em sucessão na safrinha;
- sorgo em sucessão após o feijão.

## 10. PLANTAS DANINHAS

### 10.1 Introdução

O manejo de plantas daninhas nas lavouras deve visar não somente buscar a maior produtividade da cultura, mas também a conservação do solo e a preservação do seu potencial produtivo. Nem sempre a eliminação total das plantas daninhas da lavoura significa o máximo lucro, pois o investimento requerido para altos níveis de controle nem sempre é o de maior retorno econômico. Por isto, deve-se analisar, caso a caso, a relação custo de controle de plantas daninhas em relação ao benefício obtido

Na recomendação de controle de plantas daninhas no feijoeiro devem

ser consideradas as diversas opções disponíveis e a integração de métodos que geralmente oferecem vantagens sobre o uso de um único método de controle. Sob este aspecto, preconiza-se a combinação do método cultural com o controle mecânico ou químico, o que pode levar inclusive, à redução das doses dos herbicidas utilizados.

## 10.2 Medidas preventivas

A prevenção consiste no uso de práticas que evitem a introdução, o estabelecimento e a disseminação de plantas daninhas para áreas ainda não infestadas.

O sucesso da prevenção irá depender, além das características inerentes às plantas daninhas, do esforço que for aplicado no próprio programa. A constante vigilância que o agricultor deve manter na propriedade é o ponto chave para obter sucesso com a prevenção. Acrescenta-se ainda que grandes infestações de plantas daninhas podem se iniciar com apenas uma ou poucas sementes.

O uso de sementes certificadas deve ser sempre a primeira etapa de qualquer programa preventivo. Outras medidas preventivas são: realizar limpeza adicional das sementes ao semear, limpar cuidadosamente o equipamento de uso agrícola como tratores, grades, arados, colhedoras, antes de entrar numa nova área ou quando mudar de área; praticar limpeza sistemática de terraços e curvas de nível, linhas de cercas, beira de estradas; tomar cuidados especiais na movimentação e manejo de animais.

Uma das medidas mais eficientes para reduzir a infestação de plantas daninhas é evitar a produção de suas sementes. Para isso, é essencial a eliminação das partes aéreas das plantas antes do florescimento.

## 10.3 Controle cultural

Respeitadas as exigências de cada cultivar, recomenda-se buscar o rápido fechamento das entrelinhas para possibilitar o sombreamento do solo. Por isso deve-se utilizar espaçamentos interlineares menores, respeitando a população de plantas recomendada para o feijoeiro e que possibilitem a execução de tratos culturais. Isto proporcionará menor grau de infestação, bem como contribuirá para maior eficiência dos métodos de controle empregados.

O controle cultural busca obter uma lavoura de feijão com crescimento vigoroso e que sombreie rapidamente o solo. Para tanto, as seguintes medidas são fundamentais:

- Utilização de cultivares adaptadas e recomendadas às condições de clima e solo da região
- Adução de acordo com as exigências da cultura;
- Utilização de sementes fiscalizadas;
- Utilizar, sempre que possível, a rotação de culturas. Esta prática deve ser estimulada não só pelas múltiplas vantagens que apresenta mas, também, por impedir a seleção natural das plantas daninhas, reduzindo a dominância das espécies e facilitando as medidas de controle. Na entressafra,



a cobertura do solo com outras culturas ou forrageiras, tenderá a diminuir a presença de plantas daninhas na área;

Semear na época indicada para a região, utilizando a quantidade de sementes e o espaçamento indicados.

#### **10.4 Controle mecânico**

É muito importante adequar a escolha do equipamento às condições de lavoura e ao esquema de implantação da cultura. Os diversos modelos de capinadoras existentes apresentam um comportamento similar no controle de plantas daninhas, eliminando de 75 a 80% das mesmas quando da realização das capinas.

Quanto à época, a primeira capina não deve ultrapassar ao 20<sup>º</sup> dia após a emergência do feijão e a segunda deve ser realizada entre o 25<sup>º</sup> a 30<sup>º</sup> dias. Se necessário, pode fazer-se uma terceira ou quarta capina, dependendo do grupo de maturação do feijoeiro.

As capinas devem ser realizadas o mais rasa possível, movimentando apenas a camada superficial do solo, de forma a destruir as plantas daninhas emergidas e as que se encontram em germinação, sem contudo trazer para a superfície do solo, sementes de camadas mais profundas. A capina manual também deverá ser usada como complemento de cultivos mecânicos para eliminar as plantas daninhas na fileira da cultura não atingidas pelo cultivador.

Os cultivadores dispõem de uma diversidade de enxadas que permite adaptá-los às condições de infestação, tipo e desenvolvimento da cultura. Geralmente, no primeiro cultivo, o cultivador é equipado com enxadas fixas, tipo picão, que trabalham superficialmente, mobilizando pouco o solo, podendo as laterais serem do tipo meia-asa-de-andorinha, permitindo que passe perto das fileiras de feijão, sem danificá-lo. Nos cultivos posteriores, com as plantas de feijão mais desenvolvidas, pode utilizar-se cultivadores tendo como peça central a asa-de-andorinha e, lateralmente os amontoadores, que proporcionam uma leve amontoa na fileira. Esta amontoa, além de beneficiar o feijoeiro, contribui para abafar as plantas daninhas na fileira da cultura, podendo, desta forma, dispensar ou diminuir o trabalho da capina manual para eliminá-las.

#### **10.5 Controle químico**

Dentre as tecnologias disponíveis para o controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro, os herbicidas têm sido a alternativa utilizada pelos produtores em lavouras mecanizadas ou quando houver escassez de mão-de-obra. Quando utilizados corretamente os herbicidas respondem com eficiência e segurança aos objetivos propostos. Caso contrário poderão causar sérios prejuízos não só ao feijoeiro, como também ao meio ambiente. No entanto não se deve deixar de lado os demais métodos e práticas culturais recomendados para a mesma finalidade, os quais são também eficientes e devem ser usados de forma integrada.

Para se obter a máxima eficiência com o controle químico, é fundamental que o equipamento de aplicação esteja em perfeitas condições de uso, sem vazamentos, com uniformidade de pontas (bicos) na barra, e fundamentalmente, bem regulado e calibrado.

O desempenho dos herbicidas recomendados para as principais plantas daninhas que ocorrem na cultura do feijão no Rio Grande do Sul encontram-se referidos na Tabela 10 e os produtos registrados na Tabela 11.

Recomenda-se o emprego de pontas (bicos) leque de ângulo de 80° ou 110° com vazões nominais entre 0,75 e 1,5 l min<sup>-1</sup> e volume de calda variável de 100 a 250 l ha<sup>-1</sup>. Para uma adequada distribuição da pulverização, recomenda-se a condução da barra de pulverização a uma altura mínima de 50 e 40 cm sobre o solo para pontas (bicos) com ângulos de 80° e 100°, respectivamente, ao se usar espaçamento entre pontas de 50 cm.

### **10.5.1 Herbicidas de pré-semeadura incorporados (PSI)**

Os herbicidas de pré-semeadura incorporados, também denominados de pré-plantio incorporados (PPI), são aplicados antes da semeadura do feijão e necessitam serem incorporados mecanicamente ao solo, devido as suas características físico-químicas; evitando-se, com isso, a redução de sua eficiência agrônômica. A incorporação deverá ser realizada logo após a aplicação, usando-se grade niveladora de discos, reguladas para trabalhar a uma profundidade de 10 a 15 cm.

### **10.5.2 Herbicidas de pré-emergência (PRÉ)**

Os herbicidas de pré-emergência são aqueles aplicados após a semeadura do feijão, porém antes da emergência da cultura. Por ocasião da aplicação, o solo deve apresentar-se destorreado e com umidade adequada para que ocorra uma perfeita distribuição do herbicida na sua superfície. Para a ativação destes produtos, o ideal é ocorrer chuva com intensidade variável de 10 a 30 mm até 48 h após a aplicação.

Para aumentar o controle das plantas daninhas com herbicidas de solo (residuais), recomenda-se efetuar a semeadura, seguida da aplicação dos produtos, e imediatamente após a última gradagem.

### **10.5.3 Herbicidas de pós-emergência (PÓS)**

São herbicidas aplicados quando o feijoeiro e as plantas daninhas encontram-se já emergidas. Para a obtenção de melhores resultados é necessário a observação de alguns fatores importantes, como as condições climáticas na ocasião da aplicação e o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas e do feijoeiro. Em condições de estiagem, deve-se evitar a aplicação de herbicidas pós-emergentes e de dessecantes, pelo fato das plantas daninhas não se encontrarem em plena atividade fisiológica e, assim, sua ação ficar prejudicada.

Os estádios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas são os mais sensíveis à ação de herbicidas de pós-emergência e, portanto, devem ser as épocas preferenciais de tratamento. A aplicação em pós-emergência precoce (duas a quatro folhas) permite, inclusive, o uso de doses reduzidas.

Em geral, é desaconselhável usar misturas de tanque de um herbicida com ação gramínida com outro específico para controlar plantas daninhas dicotiledôneas. Em algumas misturas de tanque, o herbicida gramínida tem a sua ação antagonizada pela presença do outro produto componente da mistura.

#### 10.5.4 Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto

No sistema plantio direto, a barreira física e/ou o efeito alelopático proporcionado por algumas plantas de cobertura sobre o desenvolvimento das plantas daninhas torna-se muito importante. Nesse caso, a cultura de inverno (planta de cobertura) que antecede o feijão é eliminada química ou mecanicamente, e seus restos culturais são mantidos na superfície para inibir a germinação, emergência e o desenvolvimento de plantas daninhas. Neste aspecto, destaca-se o efeito supressor da aveia preta sobre o papuã e do azevém sobre a guanxuma. Este fato, aliado ao mapeamento prévio da propriedade com a devida localização, identificação e quantificação das plantas daninhas, poderá dispensar, total ou parcialmente, o uso de herbicidas.

O manejo de culturas de inverno, visando formar a cobertura protetora, pode ser realizado química (herbicidas dessecantes) e mecanicamente (rolofaca), obtendo-se melhores resultados quando as plantas de coberturas estiverem no início da fase reprodutiva. No caso das plantas de cobertura apresentarem-se desuniforme com baixa densidade populacional é recomendável realizar a dessecação.

Os herbicidas podem ser empregados em duas etapas:

- **pré-semeadura (dessecação):** consiste na eliminação das plantas daninhas antes da semeadura da cultura, utilizando-se herbicidas de contato ou sistêmicos, mas geralmente de ação total sobre as plantas. Esta prática é comumente denominada de operação de manejo (Tabela 13 e 14).
- **pós-semeadura:** consiste na eliminação de plantas daninhas, em pré ou pós-emergência, empregando-se, basicamente, os mesmos herbicidas recomendados para o seu controle na semeadura no sistema convencional de preparo do solo, com pequenas alterações de doses quando os produtos forem aplicados ao solo (Tabela 10).

Em situações de alta infestações ou com plantas daninhas bem desenvolvidas podem ser necessárias duas aplicações de herbicidas em pré-semeadura. A primeira, deverá ser realizada no mínimo 10 dias antes da semeadura; e a segunda, preconiza-se usar metade da dose recomendada, no mínimo três dias antes da semeadura. Dependendo dos herbicidas usados, a segunda aplicação pode ser realizada juntamente com os herbicidas de pré-emergência em mistura de tanque, exceto com glifosate cuja aplicação deve ser isolada. A adição de adjuvante não iônico (Agral) ao herbicida paraquat melhora sensivelmente sua eficiência.

**Tabela 11.** Respostas das plantas daninhas gramíneas e dicotiledôneas aos herbicidas registrados para a cultura do feijoeiro.

Herbicidas	Plantas Daninhas								
	BRAPL <sup>1</sup>	CENEC <sup>2</sup>	DIG <sup>3</sup>	ECH <sup>4</sup>	ELEIN <sup>5</sup>	SORHA <sup>6</sup>	CYPRO <sup>7</sup>	ACNAU <sup>8</sup>	AMA <sup>9</sup>
Acifluorfen sódio	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	C
Bentazon	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC
Bentazon + Paraquat	C	SI	C	SI	SI	SI	NC	SI	SI
Clethodim	C	C	C	C	C	C <sup>10</sup>	NC	NC	NC
Dichlofop-methyl	C	C	C	C	C	SI	NC	NC	NC
EPTC	C	C	C	C	C	SI	CM	NC	NC
Glufosinato de amônio	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Fenoxaprop-p-ethyl	C	C	C	C	C	SI	NC	NC	NC
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	C	C	C	C	C	SI	NC	NC	NC
Fluazifop-p-butyl	C	C	C	C	C	C <sup>10</sup>	NC	NC	NC
Fomesafen	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	C
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	C	C	C	C	C	SI	NC	SI	C
Imazamox	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	C
Pendimethalin	C	C	C	C	C	SI	NC	NC	NC
Sethoxydin	C	C	C	C	C	SI	NC	NC	NC
S-metolachlor	C	C	C	C	C	SI	NC	NC	NC
Trifluralin	C	C	C	C	C	C <sup>11</sup>	NC	NC	NC

1-*Bracharia* spp. (papuã, capim marmelada) 2-*Cenchrus echinatus* (capim amoroso, capim carrapicho) 3-*Digitaria* spp. (milhã, capim colchão)

4-*Echinochloa* spp. (capim arroz)

5-*Eleusine indica* (capim pé-de-galinha)

6-*Sorghum halepense* (capim massambará)

7-*Cyperus rotundus* (tiritica)

8-*Acanthospermum australe* (carrapicho rasteiro)

9-*Amaranthus* spp. (caruru)

10- Aplicar em plantas com até 30 cm de altura

11- Controla plântulas em emergência a partir de sementes.

Tabela 11. Continuação

Herbicidas	Plantas Daninhas									
	BIDPI <sup>1</sup>	EUPHE <sup>2</sup>	GALPA <sup>3</sup>	IPO <sup>4</sup>	POROL <sup>5</sup>	RAPSA <sup>6</sup>	RAPRA <sup>7</sup>	RICBR <sup>8</sup>	SIDA <sup>9</sup>	SOLSI <sup>10</sup>
Acifluorfen sódio	CM	CM	C	CM	C	C	SI	CM	NC	C
Bentazon	C	NC	C	C	C	C	SI	NC	C	NC
Bentazon + Paraquat	SI	SI	NC	C	C	C	SI	SI	C	SI
Clethodim	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
Dichlofop-methyl	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
EPTC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
Glufosinato de amônio	C	C	C	C	C	C	SI	C	C	C
Fenoxaprop-p-ethyl	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
Fluazifop-p-butyl	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
Fomesafen	C	CM	CM	CM	C	C	SI	SI	C	C
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	C	CM	CM	CM	C	C	SI	SI	C	C
Imazamox	C	C	SI	C	C	SI	C	C	C	SI
Pendimethalin	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
Sethoxydin	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC
S-metolachlor	C	C	C	C	C	SI	SI	NC	NC	NC
Trifluralin	NC	NC	NC	NC	NC	NC	SI	NC	NC	NC

Legenda: C= controle acima de 80%; CM= controle médio, de 60 a 80%; NC= controle inferior a 60%; SI= Sem informação.

<sup>1</sup> Aplicar no estágio de 15 a 30cm de estatura das plantas.

<sup>2</sup> Controla plântulas em emergência a partir de sementes.

1- *Bidens pilosa* (picão preto)

5 - *Portulaca oleracea* (beldroega)

8 - *Richardia brasiliensis* (Poaia branca)

2- *Euphorbia heterophylla* (leiteiro)

6 - *Raphanus sativus* (nabo)

9 - *Sida rhombifolia* (guanxuma)

3- *Galinsoga parviflora*. (picão branco)

7 - *Raphanus raphanistrum* (nabo)

10 - *Solanum sisimbrifolium* (joá)

4- *Ipomoea* spp. (corriola, corda-de-viola)

**TABELA 12.** Herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura do feijoeiro no Rio Grande do Sul.

Nome técnico	Nomes comerciais	Concentração (g/L ou g/kg)	Formulação	Dosagem/ha (litros ou gramas)	Classe toxicológica	Época de aspersão	Estádio de desenvolvimento	Carência (dias)
Acifluorfen-sódio <sup>1</sup>	Blazer Sol	170	CS <sup>7</sup>	0,50	I	PÓS	Até 2 folhas	35
Bentazon <sup>2</sup>	Basagran 600	600	CS	1,2	III	PÓS	Até 6 folhas	35
Bentazon + Paraquat	Pramato	30 + 48	SA <sup>8</sup>	1,5 a 3,0	I	PÓS	Até 4 folhas	90
Clethodim <sup>3</sup>	Select 240 CE	240	CE <sup>9</sup>	0,35 a 0,45	II	PÓS	Até 6 afilhos	20
Diclofop-methyl	Iloxan CE	284	CE	3,0	III	PÓS	Até 4 folhas	60
EPTC	Eptam 720 CE EPTC 720 Defensa	720	CE	5,0 a 7,0	II	PSI	-----	-----
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	EC <sup>10</sup>	0,75	III	PÓS	Até 1 afilho	-----
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim <sup>15</sup>	Podium S	100	CE	1,0	II	PÓS	Até 5 afilhos	-----
Fluazifop-p-butyl <sup>4,5</sup>	Fusilade 125	125	CE	0,75 a 2,0	II	PÓS	Até 4 afilhos	-----
(Fluazifop-p-ethyl + Fomesafen) <sup>4,5</sup>	Robust	250	SA	0,80 a 1,0	II	PÓS	De 1 folha até 4 afilhos	80
Fomesafen <sup>4</sup>	Flex	250	SA	0,9 a 1,0	I	PÓS	Até 6 folhas	-----
Glufosinato de amônio	Finale	200	CE	1,8 a 2,0	III	PÓS	-----	5
Metolachlor <sup>6</sup>	Dual 960 CE	960	CE	2,5 a 3,0	II	PRÉ	-----	-----

TABELA 12. Continuação.

Nome técnico	Nomes comerciais	Concentração (g/L ou g/kg)	Formulação	Dosagem/ha (litros ou gramas)	Classe toxicológica	Época de aspersão	Estádio de desenvolvimento	Carência (dias)
Paraquat + bentazon	Pramato	30 + 48	CS <sup>12</sup>	1,5 a 2,5	I	POS	Até 4 folhas (dicotiledôneas) Até 2 afilhos (gramíneas)	90
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	500	CE	2,0 a 3,0	II	PSI	-----	-----
Quizalofop-p-ethyl <sup>15</sup>	Targa 50 CE	50	CE	1,5 a 2,0	I	POS	Até 4 afilhos	30
Imazamox <sup>16</sup>	Sweeper	700	GD <sup>11</sup>	40 a 60	III	POS	Até 4 folhas	43
Sethoxydin <sup>2</sup>	Poast	184	CE	1,25	II	PÓS	Até 4 afilhos	45
S-metolachlor <sup>6</sup>	Dual Gold Treflan, Herbiflan, Marcap, Lifalin,	960	CE	1,25	I	PRE	-----	-----
Trifluralin	Trifluralina Defensa, Trifluralina Nortox, Trifluralina Hoescht	445	CE	1,2 a 2,0	II	PSI	-----	-----
Trifluralin	Premerlin 600 CE	600	CE	0,9 a 1,8 3,0 a 4,0	II	PPI PRE	----- -----	----- -----
Trifluralin	Trifluralina Milenia	445	EC <sup>10</sup>	1,5 a 2,0	III	PRE	-----	-----

- <sup>1</sup> Efetuar aplicações seqüenciais com intervalo de 7 dias entre a 1ª e a 2ª aplicação. Existem respostas diferenciais entre as cultivares;
- <sup>2</sup> Adicionar Assist (1,25 l/ha);
- <sup>3</sup> Adicionar óleo mineral (0,5% v/v);
- <sup>4</sup> Adicionar Energic (0,2% v/v);
- <sup>5</sup> Em *Brachiaria plantaginea* e *Cenchrus echinatus* aplicar até no estágio de cinco afilhos;
- <sup>6</sup> Não usar em solos arenosos e com menos de 2% de matéria orgânica. Evitar a aplicação em áreas com alta infestação de BRAPL.
- <sup>7</sup> Concentrado solúvel;
- <sup>8</sup> Solução aquosa concentrada;
- <sup>9</sup> Concentrado emulsionável;
- <sup>10</sup> Emulsão concentrada;
- <sup>11</sup> Grânulos dispersíveis;
- <sup>12</sup> Concentrado solúvel.
- <sup>13</sup> Feijoeiro com até duas folhas trifolioladas. Para milhã até o 1º afilho;
- <sup>14</sup> Dessecação. Feijoeiro com 50% das vagens secas;
- <sup>15</sup> Feijoeiro com até quatro folhas trifolioladas;
- <sup>16</sup> Feijoeiro entre uma e tres folhas trifolioladas.

**TABELA 13.** Herbicidas não seletivos usados em pré-semeadura (dessecação) de plantas daninhas no sistema de semeadura direta na cultura do feijoeiro.

Nome comum	Produto comercial	Concentração da formulação <sup>1</sup> (g/L ou kg)	Dose (kg ou L/ha)	Classe toxicológica
Glyphosate	Glifosato Nortox	360 (e.a.)	1,0 a 3,0	IV
	Glion			
Paraquat <sup>2</sup>	Roundup	200 (i.a.)	1,0 a 2,0	I
	Gramoxone 200			
Sulfosate <sup>2</sup>	Zapp	330 (e.a.)	1,0 a 3,0	IV

<sup>1</sup>(e.a.)= equivalente ácido; (i.a.) ingrediente ativo

<sup>2</sup> Adicionar à calda adjuvante não iônico (Ag ral) na concentração de 0,1% v/v

**TABELA 14.** Plantas daninhas controladas, produtos e épocas de aplicação de herbicidas não seletivos usados em pré-semeadura (dessecação) no sistema de semeadura direta na cultura do feijoeiro.

Planta daninha a controlar	Herbicida indicado	Época de aplicação em relação à semeadura
Monocotiledôneas e dicotiledôneas anuais	Glyphosate	5 a 10 dias antes
	Paraquat	3 a 5 dias antes
	Sulfosate	5 a 10 dias antes



## **11. PRAGAS**

### **11.1 Introdução**

Os danos causados pelas pragas à cultura do feijoeiro podem ser observados desde a semeadura até a colheita e, devido à diversidade de espécies que ocorrem, quase todas as cultivares têm-se mostrado suscetíveis. Como o feijoeiro possui ciclo curto, pode ser cultivado duas vezes no mesmo ano agrícola. Devido a este fato e à variação estacional nas populações de pragas, os prejuízos à cultura oscilam nas diferentes épocas de semeadura.

As recomendações técnicas para o controle de pragas na cultura do feijoeiro, no Estado do Rio Grande do Sul, visam fornecer subsídios para técnicos extensionistas, auxiliando-os na tomada de decisões sobre o uso de inseticidas para a cultura.

### **11.2 Considerações práticas**

Os inseticidas encontram-se recomendados para cada espécie devido à diferença de suscetibilidade dos insetos aos ingredientes ativos recomendados. Deste modo, torna-se indispensável que o técnico identifique corretamente a praga incidente na lavoura.

Ao se fazer a vistoria na lavoura de feijão, observa-se que existem várias espécies de insetos presentes na cultura. Muitas delas alimentam-se de alguma parte da planta e, por causarem estragos muito pequeno, não são consideradas de grande importância econômica. No entanto, algumas delas, como as lagartas, brocas, cigarrinhas, percevejos e insetos de grãos armazenados, são de extrema importância e a flutuação de sua população deve ser acompanhada semanalmente, de novembro a abril.

Torna-se necessário que o inseticida indicado seja aquele que cause o menor impacto sobre os inimigos naturais, principalmente se o ataque de pragas ocorrer no início do ciclo da cultura, oferecendo, assim, condições adequadas ao desenvolvimento e multiplicação dos agentes benéficos na lavoura.

### **11.3 Controle de pragas com inseticidas**

É importante ressaltar que a tomada de decisão para a utilização de inseticidas dependerá do nível populacional médio de cada praga, obtido nas amostragens efetuadas na lavoura, sendo a recomendação de produtos químicos condicionada aos níveis a seguir relacionados:

- Lagarta: Controlar quando encontrar, em média, 40 lagartas grandes (maiores de 1,5 cm) por amostragem ou se o desfolhamento médio for superior a 30% antes do florescimento ou 15% depois do florescimento.
- Brocas das axilas: Controlar até formação das vagens, quando 30% dos ponteiros estiverem atacados.
- Cigarrinhas: Quando os folíolos apresentarem 2,5 ninfas.

**TABELA 15.** Inseticidas registrados para o tratamento de sementes do feijoeiro no Rio Grande do Sul

Pragas *	Nome técnico	Nome comercial	Doses g.i.a./ha	Classe toxicol.	Carência (dias)
1, 3, 4, 5, 7, 8	Acefato	Orthene 750 BR	750/100 kg	IV	ND
2, 3, 4, 6	Thiamethoxam	Cruiser 700 WS	105-140/100 kg sementes	III	ND
5, 9	Thiodicarb	Semevin 350	525/100 kg sementes	II	ND

\* números correspondentes à lista de pragas abaixo

\*\* doses do produto em gramas/100 litros d'água

1 - *Agrotis ipsilon* (Lagarta rosca)

2 - *Bemisia argentifolii* (Mosca branca)

3 - *Bemisia tabaci* (Mosca branca)

4 - *Diabrotica speciosa* (Vaquinha)

5 - *Elasmopalpus lignosellus* (Lagarta elasma)

6 - *Empoasca kraemerl* (Cigarrinha verde)

7 - *Liryomiza huidobrensis* (Mosca minadora)

8 - *Smynthuroides Betae* (Pulgão)

9 - *Thrips tabaci*, *Frankliniella spp.*, *Hercotrips phaseoli*, *Caliothrips brasiliensis* (Tripes)

**TABELA 16.** Inseticidas registrados para controle das pragas que afetam a parte aérea das plantas do feijoeiro no Rio Grande do Sul

Pragas*	Nome técnico	Nome comercial	Doses g.i.a./ha	Classe toxicol.	Carência (dias)
16, 17	Abamectina	Vertimec 18 C	5,4 -10,8	III	14
8, 10, 15	Acefato	Orthene 750 BR	375 - 750	IV	14
7, 12	Acefato	Orthene 750 BR	150 - 375	IV	14
16, 20	Aldicarb	Temik 150	975	I	NI
7	Aldicarb	Temik 150	900 - 1950	I	NI
7, 10, 12	Betacyflutrin	Bulldock 125 SC	6,25	II	14
7, 10, 12	Betacyflutrin	Turbo	5	II	21
7	Buprofenzin	Applaud 250	250	IV	21
2, 3, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 20.	Carbaryl	Sevin 480 SC	912-1080	II	3
12	Carbofuran	Diafuran 50	1000	I	75
7	Carbofuran	Diafuran 50	1500 - 2000	I	75

TABELA 16. Continuação

Pragas	Nome técnico	Nome comercial	Doses g.i.a./ha	Classe toxicol.	Carência (dias)
12	Carbofuran	Furadan 50 G	1000	I	75
7	Carbofuran	Furadan 50 G	1500 - 2000	I	75
12	Carbofuran	Furadan 350 SC	700 - 1050	I	75
10, 12	Carbosulfan	Marzinc 250 TS	375 - 500	II	ND
7	Carbosulfan	Marshal 200 SC	120	II	22
16	Cartap cloridrato	Cartap BR 500	87,5	III	14
12	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	384	II	25
7	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	480	II	25
13, 14	Clorpirifós	Lorsban 480 BR	600	II	25
16	Cyromazine	Trigaard	75	IV	NI
9	Deltamethrin	Decis 25 CE	3-4	III	16
7, 12	Deltamethrin + Triazophos	Deltaphos	126 a 180	I	16
6	Deltamethrin + Triazophos	Deltaphos	270 a 360	I	16
18	Disulfoton	Solvirex GR 100	1500	III	30
7, 10, 12, 20	Esfenvalerate	Sumidan 25 CE	10	I	9
10, 12	Fenitrothion	Sumithion 500CE	500 - 750	II	14
7, 12	Fenpropatrin	Meothrin 300	30 - 60	I	14
19	Fenpropatrin	Danimen 300 CE	60-90	I	14
7, 12	Fenpropatrin	Danimen 300 CE	30 - 60	I	14
7	Fenvalerate	Sumicidin 200	45 - 66	II	9
1	Fipronil	Blitz	0,000015	III	ND
4,5	Fipronil	Blitz	0,00003	III	ND
12	Forato	Granutox 150 G	1050 - 1500	II	1
7	Furatiocarb	Promet 400 CS	320	III	25
7, 10, 12	Imidacloprid	Gaucho 700 PM	140	IV	ND
10, 12	Imidacloprid	Confidor 700	105	IV	21
7	Imidacloprid	Confidor 700	175	IV	21
10	Lambdacyhalotrin	Karate 50 CE	7,5 - 10	II	7
12	Metamidofos	Tamaron BR	300	II	21
7, 10	Metamidofos	Tamaron BR	300 - 600	II	21
7, 10, 12, 18	Metamidofos	Hamidop 600	300 - 600	I	21
7	Metamidofos	Faro	300 - 600	I	23

TABELA 16. Continuação

Pragas	Nome técnico	Nome comercial	Doses g.i.a./ha	Classe toxicol.	Carência (dias)
12	Metamidofos	Faro	300	I	23
7, 10, 12, 18, 20.	Metamidofos	Metafos	300 - 600	I	21
7	Monocrotofos	Azodrin 400	240	I	9
12	Monocrotofos	Azodrin 400	300 - 500	I	9
7	Monocrotofos	Nuvacron 400	200 - 300	I	21
12	Monocrotofos	Nuvacron 400	350 - 500	I	21
15	Monocrotofos	Nuvacron 400	500	I	21
10, 12	Paration metílico	Folidol 600	270 - 405	I	15
15	Paration metílico	Folidol 600	600 - 720	I	15
18	Pirimicarbe	Pi-rimor 500 PM	50 **	II	7
20	Pirimifos-metil	Actellic 500 CE	80	II	3
7	Profenofos	Curacron	300-400	II	14
17	Profenofos	Curacron	375	II	14
7	Pyriproxyfen	Tiger 100 CE	100	I	14
7, 12, 20	Terbufós	Counter 150 G	1950	II	ND
6, 10, 12	Thiamethoxam	Actara 250 WG	25-50	III	NI
17	Triazophós	Hostathion 400 BR	320-400	I	14
16	Triazophós	Hostathion 400 BR	400	I	14
12	Triclorfon	Dipterex 500	800	II	7

\* números correspondentes à lista de pragas abaixo

\*\* doses do produto em gramas/100 litros d'água

1 - *Acromyrmex* spp. (Quem-quem)

2 - *Agrotis ipsilon* (Lagarta rosca)

3 - *Anticarsia gemmatilis* (Lagarta da soja)

4 - *Atta sexdens piriventris*, *Atta sexdens lubropilosa* (Saúva limão)

5 - *Atta laevigata* (Saúva cabeça de vidro)

6 - *Bemisia argentifolii* (Mosca branca)

7 - *Bemisia tabaci* (Mosca branca)

8 - *Chalcodermus bimaculatus* (Manhoso)

9 - *Chrysodeixis includens*, *Rachiplusia nu* (Falsa medeadeira)

10 - *Diabrotica speciosa* (Vaquinha)

11 - *Elasmopalpus lignosellus* (Lagarta elasmó)

12 - *Empoasca kraemerl* (Cigarrinha verde)

13 - *Epinotia aporema* (Broca das ponteiças)

14 - *Etiella zinckenella* (Lagarta das vagens)

15 - *Hedilepta indicata* (Lagarta enroladeira)

16 - *Liryomiza huidobrensis* (Mosca minadora)

17 - *Polyphagotarsonemus latus* (Ácaro branco)

18 - *Smynthurodes Betae* (Pulgão)

19 - *Tetranychus urticae* (Ácaro rajado)

20 - *Thrips tabaci*, *Frankliniella* spp., *Hercothrips phaseoli*, *Caliothrips brasiliensis* (Tripes)

### 11.4 Pragas que afetam as plantas

Pulgão da raiz, *Smynthuroides betae* (Westwood, 1849)  
(Homoptera, Aphididae);  
Cigarrinha verde, *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957  
(Homoptera, Cicadellidae);  
Mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)  
(Homoptera, Aleyrodidae);  
Vaquinha, *Diabrotica speciosa* (Gemar, 1824) (Coleoptera,  
Chrysomelidae);  
Cabeça-de-fósforo, *Urbanus proteus* (L., 1758)  
(Lepidoptera, Hesperiiidae);  
Lagarta enroladeira, *Hedylepta indicata* (Fabr., 1794)  
(Lepidoptera, Pyraustidae);  
Broca-da-vagem, *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832)  
(Lepidoptera, Pyralidae).

### 11.5 Pragas que afetam os grãos armazenados

Caruncho-do-feijão, *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831)  
(Coleoptera, Bruchidae).

## 12. DOENÇAS

### 12.1 Introdução

A incidência de doenças pode causar drástica redução no rendimento da cultura do feijoeiro. A natureza minifundiária da cultura exige que o controle de doenças seja realizado dando preferência à adoção de medidas culturais, utilizando cultivares com resistência às principais doenças, e em pregando o controle químico apenas no caso de lavouras com um nível de produção que justifique a adoção desta prática de controle. Neste caso o controle de doenças deve basear-se em um plano de controle integrado, considerando o patógeno que se deseja controlar, a cultivar utilizada, o nível tecnológico da lavoura e as condições ambientais no período.

### 12.2 Controle

#### 12.2.1 Medidas culturais

São recomendadas as seguintes medidas de controle:

- Rotação de culturas:

Recomendada para manter o inóculo abaixo do nível epidêmico, principalmente em lavouras com ocorrência de podridões radiculares. Deve-se evitar a utilização, nos programas de rotação, de leguminosas (tremoço,

ervilhaca, xinxo, soja, amendoim, etc.) ou culturas como fumo e girassol, pois estas são hospedeiras deste grupo de patógenos. A aveia, azevém ou milho podem acarretar uma redução na quantidade de inóculo no solo. A duração da rotação de culturas dependerá do patógeno predominante, embora um período de dois anos possa possibilitar redução no nível de inóculo das podridões por *Fusarium* spp.

- Rotação varietal:

É utilizada como forma de compensar as diferenças nos níveis de resistência entre cultivares recomendadas, sendo significativa para evitar a perpetuação de algum patógeno importante, ou mesmo evitar o surgimento de novas raças.

- Sementes livres de patógenos:

É a prática cujos resultados são sentidos mais prontamente, pois impede tanto o estabelecimento de níveis elevados de inóculo inicial, quanto a introdução de novos patógenos e/ou raças fisiológicas.

- Sementes fiscalizadas:

É uma medida indispensável ao controle das doenças do feijoeiro. Entretanto, esta prática é válida somente quando as sementes forem produzidas de acordo com um programa de controle de doenças pré-estabelecido e com adequada inspeção fitossanitária.

- Catação de sementes:

Poderá ser útil no caso da antracnose e crestamento bacteriano comum, doenças cujos sintomas são visíveis externamente no tegumento. Constitui-se em prática responsável pela eliminação de significativa percentagem de sementes infectadas, embora viável somente no caso de lavouras com reduzida área de semeadura.

- Resistência varietal:

A reação das cultivares indicadas no Rio Grande do Sul às principais doenças é apresentada na Tabela 17.

**TABELA 17.** Reação das cultivares de feijoeiro indicadas para o Rio Grande do Sul às principais doenças.

<b>Cultivar</b>	<b>Antracnose</b>	<b>Crestamento bacteriano comum</b>	<b>Ferrugem</b>
Rio Tibagi	I <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	S
Guateian 6662	I	S	I
Macanudo	I	S	R <sup>3</sup>
FT 120	I	S	I
Minuano	S	S	R
IAPAR 44	R	S	R
Macotaço	I	I	R
Guapo-Brilhante	S	S	R
FT Nobre	R	I	-
Carioca	I	S	I
Iraí	S	S	R
FT 206	R	S	R
IAPAR 31	R	I	R

<sup>1</sup> Reação intermediária

<sup>2</sup> Reação suscetível

<sup>3</sup> Reação resistente

**Tabela 18.** Reação das cultivares de feijoeiro aos patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* inoculados em casa de vegetação, experimento conduzido na Embrapa-Trigo, Passo Fundo.

Isolado	Patótipo	Grupo	Cultivares de Feijão <sup>1</sup>														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
97101	65	Alfa	S <sup>2</sup>	S	R <sup>3</sup>	S	S	R	R	R	I	I	I	S	S	R	S
97114	73	Alfa	I <sup>4</sup>	R	S	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	R	I
97083	81	Alfa	S	R	R	S	S	R	R	I	I	R	R	S	S	R	S
97104	89	Alfa	S	R	R	I	S	R	S	I	R	R	R	S	S	S	S
97064	321	Alfa	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	R	S
97081	5	Brasileiro I	I	S	S	I	S	R	S	R	S	R	R	S	S	S	S
97943	23	Delta	R	S	R	R	S	R	R	S	S	S	S	S	R	R	S
97063	87	Delta	S	S	R	S	S	R	R	S	S	S	S	S	R	R	S
96026	64	Mex I	R	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	S	S	R	S
97080	67	Mex II	I	R	R	S	S	R	R	R	R	R	R	I	S	R	S
97071	83	Mex II	R	S	S	S	S	R	R	I	S	S	S	S	S	R	S

<sup>1</sup> – 1 Carioca; 2 FT – 120; 3 FT – 206; 4 Guapo Brilhante; 5 Guateian; 6 IAPAR 31; 7 IAPAR 44; 8 Iraí; 9 Macanudo; 10 Macotaço; 11 Minuano; 12 FT – Nobre; 13 Rio Tibagi; 14 Turrialba e 15 IPA 74-19 (suscetível universal).

<sup>2</sup> – Suscetível; <sup>3</sup> – Resistente; <sup>4</sup> – Intermediária.

Fonte: Somavilla, L. L.; Prestes, A. M. 1998.



### 12.2.2 Medidas químicas de controle

- Tratamento de sementes

As sementes de feijão constituem-se em eficiente veículo de disseminação dos patógenos causadores de manchas necróticas na parte aérea destacando-se *Colletotrichum lindemuthianum* (antracnose) e patógenos causadores de tombamento e podridões radiculares, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Pythium* spp. A eficácia dos fungicidas registrados para o tratamento de sementes de feijão depende da uniformidade de distribuição dos produtos sobre a semente, sendo recomendável que o equipamento utilizado para semeadura seja regulado com a semente já tratada. Os fungicidas registrados e recomendados para o tratamento de sementes de feijão são apresentados na Tabela 19.

- Controle de doenças da parte aérea

A utilização de fungicidas para o controle das doenças da parte aérea exige planificação por parte da assistência técnica e/ou produtor. Os produtos deverão ser utilizados juntamente com as práticas culturais já citadas, priorizando as doenças cujo potencial epidêmico for o mais relevante na região em que a lavoura está estabelecida. Na escolha do produto ou mistura de produtos é importante considerar o modo de ação, grau de eficiência, persistência, aspectos toxicológicos, intervalo de segurança, etc. Os fungicidas recomendados para o controle das doenças fúngicas da parte aérea do feijoeiro são apresentados na Tabela 19.

- Controle da antracnose:

As medidas de controle recomendadas são a escolha de cultivares resistentes ao maior número de patógenos ou raças do patógeno, utilização de sementes livres do patógeno e com histórico de produção conhecido; tratamento das sementes com fungicidas e monitoramento da lavoura desde o surgimento das folhas primárias para detecção de inóculo oriundo da semente e a partir da emissão das folhas trifoliadas, para detecção da progressão do inóculo secundário na lavoura, quando será tomada a decisão do momento. A sistemática de aplicação de fungicidas depende da finalidade da lavoura. Se a produção se destinar à indústria, a aplicação em pré-florescimento (R5) deverá ser realizada apenas quando forem encontrados folíolos com sintoma típico da doença em pelo menos 5% das plantas. O número de aplicações depende do estágio de desenvolvimento do feijoeiro em que for realizada a primeira aplicação, das temperaturas diárias baixas (principalmente noturnas) e da frequência de chuvas. Caso seja realizada apenas uma aplicação, e em pré-florescimento (R5), o recomendável é que o produto utilizado tenha ação sistêmica; na hipótese de serem necessárias duas aplicações, os produtos utilizados devem ser com ação de contato (1ª aplicação) e sistêmico (2ª aplicação). Em pós-florescimento (R6), com o surgimento de lesões no início da formação de vagens, em pelo menos 5% das plantas, recomenda-se a

aplicação de um produto com ação de contato. Caso o surgimento das primeiras lesões ocorra a partir deste estágio, já não se recomenda a aplicação de produtos. Se a lavoura destinar-se à produção de sementes, a primeira aplicação será obrigatória entre 20 e 30 dias após a emergência e a segunda (V3), no início da formação de vagens. Na medida em que os sintomas da doença atingirem 3% das plantas, mesmo que em outros estágios de desenvolvimento, o número de aplicações deverá ser aumentado. A classe de semente fiscalizada permite um máximo de 3% de plantas com sintoma do patógeno, sendo que em laboratório a percentagem máxima de infecção é de 0,75%.

- Controle da ferrugem e do oídio:

Para este grupo de doenças, constituído de patógenos obrigatórios, deve-se utilizar fungicidas somente se o ataque ocorrer no início do ciclo da cultura e com uma severidade mínima de 20% até o estágio de pré-florescimento (R5).

- Controle da mancha angular:

Esta doença apresenta uma ocorrência esporádica e, normalmente, no cultivo da safrinha. Caso seja observado um ataque no início do ciclo do feijoeiro, cuja severidade atingir um mínimo de 20% até o pré-florescimento (R5), pode ser recomendada a aplicação de fungicidas.

- Controle das bacterioses:

Não existe um controle químico eficiente. Recomenda-se o emprego das medidas culturais de controle acima referidas, como forma de minimizar o problema.

- Controle das podridões radiculares e murchas vasculares:

As medidas culturais podem proporcionar adequada redução de inóculo. No caso das áreas destinadas à produção de sementes deve ser observado um período mínimo de dois anos de rotação cultural e o descarte da área sempre que for observado ataque por algum dos patógenos deste grupo. A aplicação de produtos poderá ser feita em reboleiras com o objetivo de impedir que o patógeno se dissemine para o restante da lavoura e prejudique a qualidade da semente.

**Tabela 19.** Fungicidas registrados no M.A.A. para o controle de doenças do feijoeiro comum no Rio Grande do Sul

<b>Doenças</b>	<b>Produto Nome técnico</b>	<b>Produto Nome comercial</b>	<b>Dose kg/ha, g/100 L</b>	<b>Classe Toxicol.</b>	<b>Período de Carência</b>
1,2	Acetato de de trifenil Estanho	Hokko Suzu 200	0,65 – 1,0	II	21
1,2	Acetato de trifenil Estanho	Brestan PM	0,65 – 1,0	II	21
1,2,4	Azoxistrobin	Amistar 500 WG	0,08 – 0,12	IV	15
1,3,4,8,11	Benomyl	Benlate 500	0,25	IV	17
1,3,4,8,11	Benomyl	Benlate TS	100/100	III	t.s.
2,4	Bromuconazole	Condor 200 SC	0,15	III	7
2	Bitertanol	Baycor	0,5	III	30
1,11	Captan	Captan 480 SC	0,25	III	14
1	Captan	Captan 750 TS	200/100	III	t.s.
1,6,8	Captan	Orthocide 750	2,0 – 2,5	III	14
1	Carbendazin	Derosal 500 SC	0,5	III	14
3,8,9	Carboxin + Thiran	Anchor SC	600 - 800/100	II	t.s.
2	Cartap	Cartap BR 500	0,3/100	II	14
2	Cartap	Thiobel 500	0,3/100	III	14
1	Clorothalonil	Bravonil 500	2,0 – 3,0	I	7
1,4,5	Clorothalonil	Bravonil 750 PM	1,5 – 2,0	II	7
1,6,10	Clorothalonil	Vanox 500 SC	2,0 – 3,0	I	7
1,6,10	Clorothalonil	Vanox 750 PM	2,0 – 3,0	II	14
1	Clorothalonil	Daconil 500	2,5 – 3,0	I	7
1	Clorothalonil	Isatalonil 500 SC	1,0 – 2,5	II	14
1	Clorothalonil	Dacostar 500	2,0 – 3,0	I	14
1,6,10	Clorothalonil	Dacostar 750	1,4 – 2,0	II	14
1,6,10	Clorothalonil	Daconil BR	1,4 – 2,0	II	7
1,2	Clorothalonil + Oxicloreto de cobre	Dacobre PM	2,5 – 3,0	II	7
1,2,4,5,10,11	Clorothalonil + Tiofanato metílico	Cerconil PM	1,5 – 2,0	II	14
1,2,4,5,10,11	Clorothalonil + Tiofanato metílico	Cerconil SC	2,0 – 2,5	III	14
1	Clorothalonil + Tiofanato metílico	Tiofanil	1,5	II	14
2,4	Difenoconazole	Score	0,35	I	22
10	Enxofre	Enxofre PM Agripec	0,5/100	IV	15

Tabela 19. Continuação

Doenças	Produto Nome técnico	Produto Nome comercial	Dose kg/ha, g/100 L	Classe Toxicol.	Período de Carência
2,10	Enxofre	Sulficamp	0,6/100	IV	1
2,10	Enxofre	Thiovit BR	0,3/100	IV	1
12	Hidróxido de cobre	Garant	1,0 – 3,0	IV	7
1,2,4	Hidróxido de cobre	Copidrol SC	0,32/100	IV	7
1,2	Hidróxido de trifetil estanho	Mertin 400	0,35 – 1,0	I	21
1,2	Hidróxido de trifetil estanho	Brestanid SC	0,33	I	21
4	Imibenzonazole	Manage 150	1,0	II	7
1,2,4	Mancozeb	Manzate 800	2,0	III	7
1,2,4	Mancozeb	Persist	3,6	III	14
1,2,6,10,11	Mancozeb + Tiofanato Metílico	Dithiobin 780 PM	2,0 – 2,5	II	14
1,2	Oxicloreto de cobre	Cupravit Verde	2,0 – 2,8	IV	7
1,2,4,6	Oxicloreto de cobre	Cuprozeb	0,2/100	III	7
2	Oxicloreto de cobre	Ramexane 850 PM	0,25/100	IV	7
1,2,4	Oxido cuproso	Cobre Sandoz SC	0,2	IV	7
2	Oxicarboxin	Hokko Plantvax 750	0,5 – 0,8	III	21
2	Oxicarboxin	Plantvax 750 PM BR	0,5 – 0,8	III	21
11	Procimidone	Sialex 500	1,0 – 1,5	II	14
2,4	Propiconazole	Tilt	0,4	III	15
1,2,4,11	Tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	0,1	IV	14
1,6,7,10,11	Tiofanato metílico	Cercobin 700 PM	0,07/100	IV	14
1,6,10,11	Tiofanato metílico	Fungiscan 700 PM	0,07/100	IV	14
1,2,4	Tiofanato metílico	Support	0,5 – 0,75	IV	14
1,6,10,11	Tiofanato metílico	Tiofanato Sanachem 500 SC	0,1/100	IV	14
2,4,5	Tebuconazole	Folicur 200 CE	0,75 – 1,0	III	14
2,4	Tebuconazole	Orius 250 CE	0,15-0,2	III	14
1	Tolyfluanid	Euparen M 500 PM	150/100	III	t.s.
2,4	Triforine	Saprol	1,5	II	10
1,2,4	Propiconazole	Juno	0,1	III	15

**Tabela 19.** Continuação

Doenças	Produto Nome técnico	Produto Nome comercial	Dose kg/ha, g/100 L	Classe Toxicol.	Período de Carência
1,3,7	Quintozene	Kobutol 750	350/100	III	t.s.
1,3,9	Difenoconazole	Spectro	33,4/100	III	t.s.
2	Fluquinazonazole	Palisade	0,4	III	14

1. Antracnose; 2. Ferrugem; 3. *Rhizoctonia solani*; 4. Mancha Angular; 5. Mancha de Alternaria; 6. Mancha de Aschochyta;  
 7. *Sclerotium rolfsii*; 8. *Fusarium spp*; 9. *Macrophomina phaseolina*; 10. Oídio; 11. *Sclerotinia sclerotiorum*;  
 12. *Xanthomonas campestris*

ND = Carência não determinada devido a modalidade de emprego

NI = Dados não informados pelo fabricante.

## 13. SEMENTES

### 13.1 Escolha da semente

Semente de qualidade garantida (fiscalizada) correspondendo:

- a cultivares recomendadas pela pesquisa;
- aos padrões mínimos de qualidade em pureza, germinação e sanidade.

Na impossibilidade de acesso a estas sementes, proceder como segue para produzir a própria semente:

- escolher as melhores áreas de lavoura, mais férteis e não contaminadas por inços, doenças ou presença de insetos;
- atender, com maior rigor, às recomendações para a cultura quanto à época de semeadura, tratos culturais e tratamentos;
- realizar a colheita em áreas de menor umidade, com plantas saudáveis e menor ataque de insetos;
- descartar sementes quebradas, imaturas, carunchadas, mofadas, atípicas e manchadas;
- retirar fragmentos de plantas, folhas verdes, e torrões.

### 13.2 Preservação da qualidade

- Armazenar as sementes secas, na faixa de 11 a 13% de umidade;
- escolher para armazenamento um local adequado à conservação da qualidade das sementes;
- a condicionar as sementes, nos armazéns ou depósitos, em sacos de papel ou pano, evitando que fiquem em contato com o chão.

### 13.3 Condições do armazém ou depósito

Para uma adequada conservação de sementes o local deve ser:

- livre de umidade no chão e paredes;
- dotado de bom sistema de ventilação;
- de fácil limpeza e fumigação;
- fechado, para atenuar os efeitos das oscilações de temperatura e umidade;
- protegido contra insetos, roedores, pássaros, etc...

### 13.4 Controle de insetos e roedores

Os insetos devem ser controlados através do expurgo:

- usar Fosfina que oferece menor risco à qualidade da semente;
- observar as recomendações para o manuseio do produto que é

tóxico.

Os roedores também devem ser controlados com ratoeiras, produtos químicos e inimigos naturais.

### 13.5 Outras recomendações

Coletar amostras das sementes antes da estocagem para verificação da pureza e do poder germinativo.

Enviar as amostras para um Laboratório de Análise de Sementes, identificadas quanto a/ao:

- remetente
- cultivar
- número do lote
- quantidade de sacos, em kg
- endereço para remessa dos resultados.

## 14. BIBLIOGRAFIA CITADA

CAMARGO, M.N., KLANT, E. e KAUFFMANN, J.H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. SBCS. Campinas-SP. em: Bol. Int. SBCS. 12:11-13, 1987.

CIAT. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común. Eds.: F. Fernández; P. Gepts; M. López. Cali, Colombia. CIAT. 1983. 26p.

CIAT. Standard systems for the evaluation of bean germplasm. Cali: CIAT, 1987. 54 p.

IBGE. 1990 a 1999. Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro, página variável.

LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I.; MENEZES, E..W. Qualidade nutricional. In: ARAÚJO, S.R. et al. Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: POTAFÓS, 1996. 786 p. p.22-70.

MATZENAUER R.; MALUF, J.R.J; BUENO, A.C. Evapotranspiração da cultura do feijoeiro e relação com a evapotranspiração do tanque classe "A". Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v.4, n.2, 1998.

ROLAS. Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 2. ed. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1989. 128p.

SOMAVILLA, L.L.; PRESTES, A.M. Reação de cultivares de feijoeiro a alguns patótipos de ... In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE FEIJÃO, 31., REUNIÃO SULBRASILEIRA DE PESQUISA DE FEIJAO, 3., 1998, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: FEPAGRO, 1998.