

## Indicações Técnicas para o Cultivo de Milho e de Sorgo no Rio Grande do Sul - 2006/2007

51ª Reunião Técnica Anual de Milho  
34ª Reunião Técnica Anual de Sorgo  
11 a 13 de julho de 2006  
Embrapa Trigo, BR 285, km 294  
Passo Fundo/RS





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Trigo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DE  
MILHO E DE SORGO NO RIO GRANDE DO  
SUL - 2006/2007**

**Organizado por:**  
**Beatriz Marti Emygdio e Mauro Cesar Celaro Teixeira**



**Passo Fundo, RS  
2006**



Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Trigo  
Rodovia BR 285, km 294  
Telefone: (54) 3316-5800 - Fax: (54) 3316-5802  
Caixa Postal 451  
99001-970 Passo Fundo, RS  
Home page: www.cnpt.embrapa.br  
E-mail: biblioteca@cnpt.embrapa.br

<b>Embrapa</b>	
Unidade:	CNPT
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	UPC
N.º Registro:	L.V. 1379

2.1

**Coordenação:**

Beatriz Marti Emygdio - Embrapa Clima Temperado  
Claudio Doro /EMATER/ASCAR  
Secretário: Mauro Cesar Celaro Teixeira - Embrapa Trigo

**Editoração eletrônica:** Fátima Maria De Marchi

**Capa:** Liciane Toazza Duda Bonatto

**Ficha catalográfica:** Maria Regina Martins

1ª edição

1ª impressão (2006): Tiragem: 1.500 exemplares

---

Reunião Técnica Anual de Milho (51. : 2006 : Passo Fundo, RS).

Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul - 2006/2007. / LI Reunião Técnica Anual de Milho e XXXIV Reunião Técnica Anual de Sorgo, Passo Fundo, RS, 11 a 13 de julho de 2006 / Organizado por Beatriz Marti Emygdio, Mauro Cesar Celaro Teixeira; Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. - Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2006.

184 p.; 21 cm.

1. Milho - Pesquisa - Rio Grande do Sul - Brasil. 2. Sorgo - Pesquisa - Rio Grande do Sul - Brasil. I. Emygdio, Beatriz Marti, org. II. Teixeira, Mauro Cesar Celaro, org. III. Reunião Técnica Anual de Sorgo (34. : 2006, Passo Fundo, RS). IV. Embrapa Trigo. V. Título.

---

CDD: 633.15072060816

© Embrapa Trigo 2006



51ª Reunião Técnica Anual de Milho e 34ª Reunião Técnica Anual de Sorgo  
Passo Fundo, 11 a 13 de julho de 2006

**ENTIDADES PARTICIPANTES**

- AGRO OURO SEMENTES
- AGROESTE SEMENTES SA
- AGROLAGOA LTDA
- AGROPECUÁRIA BORDIN
- AGROPECUARIA PACHECO
- AGROSUL ALIMENTOS
- BANCO DO BRASIL
- BANRISUL S.A.
- BASF
- BAYER CROPSCIENCE
- BRANDALIZZE CONSULTING
- CALDEIRA CONSULTORIA
- CAMAL
- CAV/UDESC
- COOP. AGRÍCOLA IMEMBUY LTDA
- COPERDIA
- COTAPEL
- EFICÁCIA CONSULTORIA DO AGRONEGÓCIO
- EMATER/ASCAR
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO
- EMBRAPA MILHO E SORGO
- EMBRAPA TRIGO
- EMBRAPA-SNT PASSO FUNDO
- EPAGRI
- ESCOLA AGROTÉCNICA FEDERAL DE SERTÃO - RS
- ESCOLA ESTADUAL TÉCNICA CELESTE GOBATTO
- FAPA/AGRARIA
- FEPAGRO
- FLOSS ASSESSORIA E CONSULTORIA
- FMC QUÍMICA DO BRASIL
- FUNDACEP/FECOTRIGO
- FUNDIBITECI - ETAY
- GP AGROPECUÁRIA LTDA
- HORTISUL SEMENTES LTDA
- MARASCA
- MELHORAMENTO AGROPASTORIL
- NIDERA SEMENTES LTDA
- P+L CONSULTORIA NO AGRONEGÓCIO
- PIONEER SEMENTES
- PROFISSIONAL LIBERAL



- PUCRS - URUGUAIANA
- SANTA HELENA SEMENTES
- SANTAGRO
- SEMENTES BIOMATRIX LTDA
- SEMENTES KIPPER
- SEMILHA
- SYNGENTA LTDA
- TECNOAGRO
- UDESC
- UNIJUI
- UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
- URI CAMPUS DE ERECHIM

Capa: Lisiane Trazzer  
 Ficha catalográfica:

1ª edição  
 1ª impressão

Revisão Técnica:

Editorial  
 Sul - 2006  
 Técnico  
 Organizadora  
 Editora  
 Pesquisadora  
 País

134 p.

1. MIM - 0411  
 Pesquisa  
 Tabela, Manual  
 (34 : 2006, P)



## APRESENTAÇÃO

A 51ª e a 34ª edições das Reuniões Técnicas Anuais de Milho e de Sorgo foram realizadas no período de 11 a 13 de julho, em Passo Fundo, RS, numa promoção conjunta entre Embrapa Trigo e ASCAR/Emater-RS.

Esse evento se constitui num fórum de debates em ciência, tecnologia e extensão rural. Reúne, anualmente, profissionais ligados aos diferentes segmentos das cadeias produtivas de milho e de sorgo, promove o intercâmbio de informações e resultados de pesquisa, define as prioridades de pesquisa para o estado e elabora as indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo.

O livro das indicações técnicas é organizado em capítulos. Anualmente, cada capítulo é atualizado, ajustado e aprovado no âmbito da comissão técnica correspondente, assim distribuídas: genética, melhoramento e tecnologia de sementes; nutrição vegetal e uso do solo; fitopatologia; entomologia; controle de plantas daninhas; ecologia, fisiologia e práticas culturais e; difusão de tecnologia e socioeconomia.

Essas indicações objetivam nortear as culturas de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul, na safra 2006/07. No entanto, não têm a pretensão de ser uma receita acabada. Cabe a cada produtor escolher e definir a melhor estratégia a ser adotada em sua propriedade.

A comissão organizadora agradece a todos os profissionais, que de alguma forma, colaboraram para a elaboração dessa publicação e às entidades patrocinadoras, que permitiram a realização do evento.

Beatriz Marti Emygdio  
Coordenadora Geral

## SUMÁRIO

1	MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO .....	11
1.1	Rotação de culturas .....	11
1.2	Mobilização mínima do solo .....	11
1.3	Cobertura permanente do solo .....	12
1.4	Processo colher-semear .....	12
1.5	Práticas mecânicas conservacionistas .....	12
2	ADUBAÇÃO E CALAGEM .....	12
2.1	Introdução .....	12
2.2	Amostragem de solo .....	13
2.3	Calagem .....	13
2.3.1	Cálculo da quantidade de calcário a aplicar .....	14
2.3.2	Calagem em áreas manejadas sob sistema plantio direto .....	14
2.3.3	Calagem em solo sob preparo convencional .....	14
2.3.4	Calcário na linha .....	16
2.4	Adubação .....	16
2.4.1	Nitrogênio para milho .....	16
2.4.2	Nitrogênio para milho pipoca .....	18
2.4.3	Nitrogênio para sorgo .....	18
2.4.4	Fósforo e potássio .....	19
2.4.4.1	Fontes de fósforo e de potássio .....	21
2.5	Fertilizantes orgânicos .....	21
2.6	Fertilizantes organo-minerais .....	21
2.7	Fertilizantes foliares .....	21
2.8	Micronutrientes .....	22
2.9	Enxofre e gesso agrícola .....	22
2.10	Relação Ca/Mg do solo .....	22
3	CULTIVARES .....	23
4	MANEJO DA CULTURA .....	37
4.1	Desenvolvimento e exigências climáticas da planta .....	37
4.1.1	Desenvolvimento da planta .....	37
4.1.1.1	Período vegetativo .....	37
4.1.1.2	Período reprodutivo .....	40
4.1.1.3	Escala de estádios de desenvolvimento da planta de milho .....	42
4.1.2	Fenologia .....	44
4.1.3	Exigências climáticas .....	45
4.1.3.1	Radiação solar .....	45
4.1.3.2	Temperatura .....	45
4.1.3.3	Necessidades hídricas da planta .....	46
4.1.4	Manejo da irrigação .....	50
4.1.5	Resposta ao excesso hídrico .....	51



4.1.6	Época de semeadura .....	52
4.1.6.1	Fatores determinantes da escolha.....	52
4.1.6.2	Efeitos sobre as características da planta .....	54
4.2	Critérios de escolha de cultivares .....	55
4.2.1	Nível de tecnologia a ser adotado.....	55
4.2.2	Região de cultivo, época de semeadura e sistemas de rotação e sucessão de culturas .....	56
4.2.3	Objetivo da produção .....	57
5	INSERÇÃO DA CULTURA DE MILHO EM SISTEMAS DE CULTIVO.....	58
5.1	Vantagens e limitações do uso de espécies de cobertura de solo em cultivos isolados como culturas antecessoras a milho.....	60
5.2	Sistemas consorciados de espécies de cobertura de solo no inverno para anteceder a cultura de milho .....	62
5.3	Estratégias para reduzir os efeitos prejudiciais de espécies poáceas como cobertura de solo no inverno no milho em sucessão .....	63
5.4	Estratégias para aumentar os benefícios do uso de leguminosas e brássicas como coberturas de solo no inverno na cultura de milho em sucessão.....	64
5.5	Uso de espécies de cobertura de solo no inverno como critério para recomendação de adubação nitrogenada em milho .....	64
6	ESTABELECIMENTO DA LAVOURA .....	65
6.1	Semeadura.....	65
6.1.1	Qualidade, classificação e tratamento de sementes .....	65
6.1.2	Arranjo de plantas .....	66
6.1.2.1	Densidade de plantas.....	67
6.1.2.2	Espaçamento entrelinhas .....	71
6.1.2.3	Distribuição de plantas na linha e variabilidade entre plantas .....	73
6.1.3	Profundidade de semeadura.....	74
6.1.4	Equipamentos para semeadura.....	74
6.1.5	Exemplo de adequação de cultivares e de práticas de manejo.....	75
7	MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS .....	75
7.1	Interferência de plantas daninhas em milho e sorgo .....	76
7.2	Prevenção de infestações.....	76
7.3	Métodos de manejo e controle .....	77
7.3.1	Manejo cultural .....	77
7.3.2	Controle mecânico.....	79
7.3.3	Controle químico .....	80
8	MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS.....	86
8.1	Milho.....	86
8.1.1	Medidas gerais de controle de doenças.....	86
8.1.1.1	Cultivares resistentes .....	86
8.1.1.2	Rotação de culturas.....	87
8.1.1.3	Sucessão de culturas .....	87
8.1.1.4	Uso de sementes saudáveis .....	87
8.1.1.5	Tratamento de sementes com fungicidas.....	88



8.1.1.6	Eliminação de hospedeiros secundários e de plantas voluntárias .....	88
8.1.1.7	Balanço adequado de adubação química .....	88
8.1.1.8	População de plantas .....	89
8.1.1.9	Manejo da irrigação .....	89
8.1.1.10	Aplicação de fungicidas na parte aérea .....	89
8.1.1.11	Controle de fungos de armazenamento .....	90
8.2	Sorgo.....	91
8.2.1	Principais doenças da cultura de sorgo .....	91
8.2.1.1	Medidas gerais de controle de doenças.....	91
8.2.1.2	Resistência genética e doenças na cultura de sorgo .....	92
9	MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS – “MIP” .....	96
9.1	Insetos-pragas de milho e de sorgo: manejo e controle .....	96
9.1.1	Introdução .....	96
9.1.2	Pragas de lavoura .....	96
9.1.3	Pragas de grãos armazenados.....	98
9.1.4	Manejo e controle .....	199
9.1.5	Inseticidas .....	102
10	ZONEAMENTO DA CULTURA DE MILHO NO RIO GRANDE DO SUL.....	114
10.1	Nota técnica.....	114
10.2	Tipos de solos aptos para semeadura .....	115
10.3	Períodos de semeadura.....	118
10.4	Municípios e períodos favoráveis de semeadura .....	118
11	CONSIDERAÇÕES SOBRE A CULTURAS DE MILHO E DE SORGO .....	172
11.1	Considerações sobre a cultura de milho .....	172
11.1.1	Mundo .....	173
11.1.2	Brasil .....	174
11.1.3	Rio Grande do Sul.....	175
11.2	Considerações sobre a cultura de sorgo.....	180
11.2.1	Mundo .....	180
11.2.2	Brasil .....	182
11.3	Rio Grande do Sul.....	183



# INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA CULTIVO DE MILHO E SORGO NO RIO GRANDE DO SUL - 2006/2007

## 1 MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO

Na atualidade, em que pese o milho ser cultivado predominantemente sob sistema plantio direto, é notória a carência de adoção de determinadas práticas conservacionistas fundamentais para a preservação, melhoria e otimização dos recursos naturais, indispensáveis à expressão do potencial genético dessa espécie. Dentre essas práticas, a baixa taxa de adoção de rotação de culturas pode ser apontada como uma das mais relevantes, em razão dos efeitos benéficos que promove.

O sistema plantio direto, no âmbito da agricultura conservacionista, necessita ser interpretado e adotado sob o conceito de um complexo de processos tecnológicos destinados à exploração de sistemas agrícolas produtivos. Deve contemplar diversificação de espécies, mobilização de solo apenas na linha de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo e minimização do intervalo entre colheita e semeadura (processo colher-semear), além da adoção de práticas mecânicas conservacionistas. Nesse sentido, a qualificação do sistema plantio direto requer a observância integral dos fundamentos a seguir apresentados.

### 1.1 Rotação de culturas

A rotação de culturas, conceituada como o cultivo alternado e sucessivo de diferentes espécies em uma mesma área, em safras agrícolas consecutivas, planejada para proporcionar competitividade ao agronegócio, quantidade e qualidade de biomassa e viabilizar o processo colher-semear, tem como benefícios: favorecimento do manejo integrado de pragas, de doenças e de plantas daninhas; promoção de cobertura permanente do solo e ciclagem de nutrientes; melhoria das propriedades físicas do solo; aumento de matéria orgânica no solo; aumento da armazenagem de água no solo; diversificação e estabilização da produtividade; racionalização do uso da mão-de-obra; otimização do uso de máquinas e equipamentos; e redução do risco de perdas de renda.

### 1.2 Mobilização mínima do solo

A mobilização do solo, restrita à linha ou cova de semeadura tem como benefícios: redução de perdas de solo e de água por erosão; redução de perdas de água por evaporação; redução da incidência de plantas daninhas; redução da taxa de decomposição de resíduos culturais e da matéria orgânica do solo; promoção do seqüestro de carbono no solo; preservação da fertilidade física e biológica do solo; redução da demanda de mão-de-obra; redução dos custos de manutenção de máquinas e de equipamentos; e redução do consumo de energia fóssil.



### 1.3 Cobertura permanente do solo

A manutenção permanente do solo com plantas vivas e/ou com restos culturais tem como benefícios: dissipação da energia erosiva das gotas de chuva; redução de perdas de solo e de água por erosão; preservação da umidade no solo; redução da amplitude de variação da temperatura do solo; redução da incidência de plantas daninhas; favorecimento ao manejo integrado de pragas, de doenças e de plantas daninhas; estabilização da taxa de ciclagem de nutrientes; e promoção da biodiversidade da biota do solo.

### 1.4 Processo colher-semear

O processo colher-semear, conceituado como a redução ou supressão do intervalo de tempo entre uma colheita e a subsequente semeadura, tem como benefícios: otimização do uso da terra, por proporcionar maior número de safras por ano agrícola; otimização do uso de máquinas e equipamentos; redução de perda de nitrogênio liberado na decomposição de restos culturais; promoção da fertilidade química, física e biológica do solo; estímulo à diversificação de épocas de semeadura; reprodução, nos sistemas agrícolas produtivos, dos fluxos de matéria orgânica observados nos sistemas naturais.

### 1.5 Práticas mecânicas conservacionistas

A cobertura permanente do solo, otimizada no sistema plantio direto, não constitui condição suficiente para disciplinar a enxurrada e controlar a erosão hídrica. A segmentação de toposequências, por semeadura em contorno, culturas em faixa, cordões vegetados, terraços dimensionados especificamente para o sistema plantio direto (por exemplo, Terraço for Windows) etc., representa tecnologia-solução para esse problema e tem como benefícios: manejo de solo e de água no âmbito de microbacia hidrográfica; redução dos riscos de transporte de agroquímicos para fora da lavoura; maior armazenagem de água no solo; e conservação de estradas rurais.

## 2 ADUBAÇÃO E CALAGEM

### 2.1 Introdução

As informações sobre adubação e calagem foram derivadas do "Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina", publicado pelo Núcleo Regional Sul (RS/SC) da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Em adição, são apresentadas orientações específicas quanto à adubação e calagem para a cultura de milho e de sorgo.



## 2.2 Amostragem de solo

Há três aspectos básicos no plano de amostragem de solo: definição de áreas uniformes para fins de amostragem e de manejo da lavoura, número de subamostras a coletar em cada área e profundidade de amostragem. As características locais da lavoura, como topografia, cor e profundidade do solo, uso anterior da área, manejo da fertilidade do solo, incluindo tipo, quantidade de adubos e de corretivos aplicados etc., irão determinar o número de áreas a serem separadamente amostradas e o número de subamostras a coletar nestas áreas. O tipo de manejo de solo adotado na área, como, por exemplo, preparo convencional ou plantio direto, irá determinar a profundidade de amostragem do solo.

A coleta de amostra de solo pode ser realizada com pá-de-corte ou trado calador. Em lavouras em que a última adubação foi feita na linha de semeadura, a coleta com pá-de-corte, de uma fatia contínua de 3 a 5 cm de espessura, de entrelinha a entrelinha, é ideal, mas pode ser substituída pela coleta com trado calador numa linha transversal às linhas de semeadura. Neste caso, a coleta deve ser realizada da seguinte forma: a) coletar um ponto no centro da linha e um ponto de cada lado se for cereal de inverno; b) coletar um ponto no centro da linha e três pontos de cada lado se for soja; e c) coletar um ponto no centro da linha e seis pontos de cada lado se for milho. Em solos contendo teores elevados ou muito elevados de fósforo e potássio, esse procedimento é dispensável e a amostragem poderá ser feita de forma aleatória.

Com relação ao número de subamostras por área uniforme, sugere-se, como regra geral, amostrar o solo em 15 a 20 pontos para formar uma amostra composta. Este número depende, diretamente, do grau de variabilidade da fertilidade do solo.

No sistema plantio direto consolidado (Tabela 2.1) a amostra pode ser coletada na camada de 0 a 10 cm de profundidade, particularmente em lavouras com teores de P e de K no solo abaixo do nível de suficiência. Quando o teor desses nutrientes estiver acima desse nível, a amostragem de 0 a 10 ou de 0 a 20 cm pode ser usada, pois os resultados não afetarão a recomendação de adubação. Quando há evidência de presença de acentuado gradiente de acidez, convém coletar amostras nas camadas de 0 a 10 cm e de 10 a 20 cm, permitindo, dessa forma, conhecimento mais amplo do solo.

## 2.3 Calagem

A prática de calagem do solo objetiva reduzir o índice de acidez através da aplicação de corretivos de acidez, cujo produto mais comumente utilizado é o calcário, composto por  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MgCO}_3$ . A quantidade de corretivo de acidez a ser usada varia conforme o índice SMP determinado na análise do solo. De forma geral, o pH indicado para as culturas de milho e de sorgo varia entre 5,5 e 6,0, conforme o sistema de manejo do solo e da cultura. As quantidades de calcário e seu modo de aplicação variam em função do sistema de manejo do solo. No caso de se optar pela aplicação de calcário na linha de semeadura, sugere-se observar as indicações específicas dessa prática, constantes no item 2.3.4.

### 2.3.1 Cálculo da quantidade de calcário a aplicar

As quantidades de corretivo da acidez indicadas na Tabela 2.2 referem-se a corretivos de acidez com PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) de 100%. Isso significa que as quantidades totais a aplicar devem ser calculadas em função do PRNT do calcário disponível. Sugere-se que seja dada preferência a calcário dolomítico, por ser mais barato, bem como por conter cálcio e magnésio.

Em alguns solos, principalmente nos de textura arenosa, o índice SMP pode indicar quantidades muito pequenas de calcário, embora o pH em água esteja em nível inferior ao preconizado. Nesses solos pode-se calcular a necessidade de calagem com base no nível de matéria orgânica (MO) e no teor de alumínio trocável (Al) do solo, empregando-se as seguintes equações para o solo atingir o pH em água desejado:

para pH 5,5,  $NC = - 0,653 + 0,480 MO + 1,937 Al$ ,

para pH 6,0,  $NC = - 0,516 + 0,805 MO + 2,435 Al$ ,

onde NC é expresso em t/ha, MO em % e Al em  $cmol/dm^3$ .

Em solos que já receberam calcário e quando a análise indicar pH em água inferior a 5,5, saturação de Al menor de 10%, fósforo elevado ou muito elevado e saturação em bases superior a 65%, a aplicação de corretivo, nas doses indicadas pelo índice SMP, não necessariamente aumentará o rendimento da cultura de milho. É importante também considerar que o método SMP não detecta calcário no solo que ainda não reagiu. Em geral, são necessários três anos para que ocorra dissolução completa do calcário. Observando-se esses aspectos, evita-se gastos desnecessários.

### 2.3.2 Calagem em áreas manejadas sob sistema plantio direto

Precedendo a implantação do sistema plantio direto em solos manejados sob preparo convencional, ou sob pastagem natural, recomenda-se corrigir a acidez do solo da camada arável (17-20 cm), mediante incorporação de calcário. A dose a ser usada é função de vários critérios, conforme indicado na Tabela 2.1. A quantidade indicada, em função do índice SMP, consta na Tabela 2.2.

No caso de solos de campo nativo, a eficiência da calagem superficial depende muito da acidez potencial do solo (maior em solos argilosos), da disponibilidade de nutrientes, do tempo transcorrido entre a calagem e a semeadura da cultura de milho ou de sorgo e da quantidade de precipitação pluvial. Por essa razão, sugere-se que o calcário seja aplicado seis meses antes da semeadura de milho ou de sorgo.

### 2.3.3 Calagem em solo sob preparo convencional

No sistema de preparo convencional de solo (aração e gradagem), o corretivo da acidez deve ser incorporado uniformemente até a profundidade de 17 a 20 cm, conforme critérios estabelecidos na Tabela 2.1.

Quando a quantidade de calcário indicada na Tabela 2.2 é aplicada integralmente, o efeito residual da calagem perdura por cerca de cinco anos, dependendo de fatores como manejo do solo, quantidade de N aplicada nas diversas culturas, erosão hídrica e outros fatores. Após esse período indica-se realizar nova análise de solo para quantificar a dose de calcário.



Tabela 2.1. Calagem para culturas de grãos.

Sistema de manejo do solo	Condição da área	Amostragem (cm)	Critério de decisão	Quantidade de corretivo de acidez <sup>(1)</sup>	Método de aplicação
Convencional	Qualquer condição	0 – 20	pH < 6,0 <sup>(2)</sup>	1 SMP para pH <sub>água</sub> 6,0	Incorporado
	Implantação a partir de lavoura ou campo natural quando o índice SMP for ≤ 5,0	0 – 20	pH < 6,0 <sup>(2)</sup>	1 SMP para pH <sub>água</sub> 6,0	Incorporado
Plantio direto	Implantação a partir de campo natural quando o índice SMP for entre 5,1 e 5,5	0 – 20	pH < 5,5 ou V < 65% <sup>(3)</sup>	1 SMP para pH <sub>água</sub> 5,5	Incorporado <sup>(4)</sup> ou Superficial <sup>(5)</sup>
	Implantação a partir de campo natural quando o índice SMP for > 5,5	0 – 20	pH < 5,5 ou V < 65% <sup>(3)</sup>	1 SMP para pH <sub>água</sub> 5,5	Superficial <sup>(5)</sup>
	Sistema consolidado (> 5 anos)	0 – 10	pH < 5,5 ou V < 65% <sup>(3)</sup>	½ SMP para pH <sub>água</sub> 5,5	Superficial <sup>(5)</sup>

(1) Corresponde à quantidade de corretivo de acidez estimada pelo índice SMP em que 1 SMP é equivalente à dose de corretivo para atingir o pH<sub>água</sub> desejado, conforme Tabela 2.2.

(2) Não aplicar corretivo de acidez quando a saturação por bases (V) for > 80%.

(3) Quando somente um dos critérios for atendido, não aplicar corretivo de acidez se a saturação por Al for menor do que 10% e se o teor de P for "Muito alto".

(4) A escolha do método de incorporação de corretivo de acidez em campo natural deve ser feita com base nos demais fatores de produção. Quando se optar pela incorporação, aplicar a dose 1 SMP para pH<sub>água</sub> 6,0.

(5) No máximo aplicar 5 t/ha (PRINT 100%).

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.



**Tabela 2.2.** Quantidade de calcário (PRNT = 100%) necessária para elevar o pH do solo em água a 5,5 ou 6,0 – RS/SC.

Índice SMP	pH em água desejado		Índice SMP	pH em água desejado	
	5,5	6,0		5,5	6,0
	----- t/ha-----			----- t/ha-----	
≤ 4,4	15,0	21,0	5,8	2,3	4,2
4,5	12,5	17,3	5,9	2,0	3,7
4,6	10,9	15,1	6,0	1,6	3,2
4,7	9,6	13,3	6,1	1,3	2,7
4,8	8,5	11,9	6,2	1,0	2,2
4,9	7,7	10,7	6,3	0,8	1,8
5,0	6,6	9,9	6,4	0,6	1,4
5,1	6,0	9,1	6,5	0,4	1,1
5,2	5,3	8,3	6,6	0,2	0,8
5,3	4,8	7,5	6,7	0,0	0,5
5,4	4,2	6,8	6,8	0,0	0,3
5,5	3,7	6,1	6,9	0,0	0,2
5,6	3,2	5,4	7,0	0,0	0,0
5,7	2,8	4,8	-	-	-

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

### 2.3.4 Calcário na linha

Essa prática consiste na aplicação, na linha de semeadura de milho ou de sorgo, de pequenas quantidades de calcário mineral finamente moído (filler) ou de calcário proveniente da moagem de conchas marinhas. Devem ser observados as seguintes critérios:

- em solo com elevada acidez e não corrigido, a aplicação de calcário na linha deve ser associada a uma calagem parcial equivalente à metade da indicação para pH 5,5;
- em solo com acidez intermediária (necessidade de calcário para pH 6,0 menor que 7 t/ha), a prática de uso de calcário na linha pode ser adotada isoladamente;
- em solo com acidez corrigida integralmente, não se indica usar esta prática;
- o calcário deve apresentar PRNT superior a 90% quando for de origem mineral ou superior a 75% quando for originado de concha marinha;
- a quantidade de calcário a aplicar, por cultura, varia de 200 a 300 kg/ha para solos de lavoura e de 200 a 400 kg/ha para solos de campo nativo.

## 2.4 Adubação

### 2.4.1 Nitrogênio para milho

As doses de nitrogênio indicadas para a cultura de milho são apresentadas na Tabela 2.3, variando, em função do nível de matéria orgânica do solo, da cultura anterior e da expectativa de rendimento de aproximadamente 4 t/ha de grãos em anos com precipitação pluviométrica normal.



Tabela 2.3. Doses de nitrogênio para a cultura de milho no RS/SC.

Teor de matéria orgânica no solo	Nitrogênio (base + cobertura)		
	Cultura antecedente <sup>(1)</sup>		
	Leguminosa	Consociação ou pousio	Gramínea
--- % ---	kg de N/ha		
≤ 2,5	70	80	90
2,6 – 5,0	50	60	70
>5,0	≤ 30	≤ 40	≤ 50

<sup>(1)</sup> As quantidades de N indicadas são para uma estimativa de produção média de massa seca da cultura antecedente. Pode-se alterar a dose em até 20 kg/ha: para mais, se a semeadura de milho for após produção elevada de gramínea e para menos, se a semeadura de milho for após leguminosa ou consorciação.

Para expectativa de rendimento maior do que 4 t/ha, acrescentar aos valores da tabela 15 kg de N/ha, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos.

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

Para definir o teto de rendimento podem ser utilizados os seguintes critérios:

≤ 4 t/ha: solo, clima ou manejo pouco favoráveis (má distribuição de chuva, solos com baixa retenção de umidade, semeadura fora de época, baixa densidade de plantas, etc.);

4 a 6 t/ha: solo, clima e manejo favoráveis ao desenvolvimento da cultura;

6 a 8 t/ha: solo, clima e manejo favoráveis, incluindo eventual uso de irrigação ou drenagem, uso de genótipos bem adaptados e manejo eficiente do solo; e,

> 8 t/ha: condições ambientais e de manejo muito favoráveis (todos os nutrientes em quantidades adequadas), utilização de genótipos de elevado potencial produtivo e uso eficiente de irrigação ou em safras com ampla distribuição de chuva.

A contribuição da cultura antecedente em termos de N depende da qualidade e da quantidade de biomassa produzida. Pode-se adotar os seguintes valores de rendimento de biomassa para leguminosa, gramínea ou consorciação:

Leguminosa: baixa = < 2 t/ha; média = 2 a 3 t/ha; alta > 3 t/ha.

Gramínea ou consorciação: baixa = < 2 t/ha; média = 2 a 4 t/ha; alta > 4 t/ha.

Conforme indicado no rodapé da Tabela 2.3, as doses de N indicadas se referem a um rendimento médio de biomassa da cultura antecedente e ajustes (20 kg de N/ha) para mais ou para menos podem ser feitos.

O nabo forrageiro pode ser considerado como leguminosa de baixa produção para solos com níveis de matéria orgânica menores que 3% e como leguminosa de média produção para os demais solos.

No sistema de preparo convencional, recomenda-se aplicar entre 10 e 30 kg de N/ha na semeadura, dependendo da expectativa de rendimento, e o restante da dose em cobertura a lanço ou em sulco, quando as plantas estiverem com 4 a 8 folhas ou com 40 a 60 cm de altura. Em condições de chuva intensa ou se a dose de N for

elevada, pode-se fracionar a aplicação em duas partes com intervalo de 15 a 30 dias.

No sistema plantio direto, recomenda-se aplicar entre 20 e 30 kg de N/ha na semeadura, quando esta for feita sobre resíduos de gramíneas e entre 10 e 15 kg de N/ha quando a semeadura for sobre resíduos de leguminosas. Bons resultados têm sido obtidos com a aplicação da adubação nitrogenada em cobertura no estágio de 4 a 6 folhas em lavoura sob sistema plantio direto, especialmente nos primeiros anos de implantação do sistema e em solos com baixa disponibilidade de N. A incorporação de N em cobertura em relação à aplicação a lanço, aumenta o rendimento em cerca de 5%. Destaca-se que em condições de umidade do solo adequado e em clima favorável (15 a 30 mm de chuva após à aplicação, dependendo da textura do solo), os adubos nitrogenados apresentam eficiência semelhante, devendo ser usada a fonte com menor custo unitário de N. O fracionamento da aplicação de N em cobertura é indicado quando a dose é elevada.

Para híbridos modernos e de elevado potencial produtivo, pesquisas recentes têm indicado a possibilidade de aplicação de parte do N em cobertura até o espigamento.

#### 2.4.2 Nitrogênio para milho pipoca

As doses de nitrogênio indicadas para a cultura de milho pipoca são apresentadas na Tabela 2.4. Utilizar o mesmo manejo da adubação nitrogenada recomendado para milho tanto no sistema de preparo convencional como no plantio direto.

Tabela 2.4. Doses de nitrogênio para a cultura de milho pipoca no RS/SC.

Nível de matéria orgânica no solo	Nitrogênio
..... % .....	..... kg de N/ha .....
≤ 2,5	70
2,6 – 5,0	50
>5,0	≤ 30

Para a expectativa de rendimento maior que 3 t/ha, acrescentar 15 kg de N/ha, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos.

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

#### 2.4.3 Nitrogênio para sorgo

As doses de nitrogênio indicadas para a cultura de sorgo são apresentadas na Tabela 2.5, variando, basicamente, em função do nível de matéria orgânica do solo e da expectativa de rendimento de aproximadamente 3 t/ha de grãos em anos com precipitação pluviométrica normal.

Aplicar 20 kg de N/ha na semeadura e o restante em cobertura, quando as plantas estiverem com cinco a sete folhas (aproximadamente 30 a 35 dias após a emergência), antes do início da diferenciação do primórdio floral. A adubação nitrogenada em cobertura pode ser parcial ou totalmente suprimida, dependendo das condições de clima.



Tabela 2.5. Doses de nitrogênio para a cultura de sorgo no RS/SC.

Nível de matéria orgânica no solo	Nitrogênio
..... % .....	..... kg de N/ha .....
≤ 2,5	60
2,6 – 5,0	40
>5,0	20

Para a expectativa de rendimento maior que 3 t/ha, acrescentar 15 kg de N/ha, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos.

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

#### 2.4.4 Fósforo e potássio

As quantidades de fertilizante contendo P e K a aplicar variam em função dos teores desses nutrientes no solo (Tabela 2.6). O limite superior do teor "Médio" é considerado o nível crítico de P e de K no solo, a partir do qual pouco incremento no rendimento é esperado com a aplicação de fertilizante contendo esses nutrientes.

As doses de  $P_2O_5$  e de  $K_2O$  (Tabelas 2.7 e 2.8) são indicadas em função de dois parâmetros básicos: a) a quantidade necessária para o solo atingir o nível médio em duas safras (adubação corretiva gradual), e b) a exportação desses nutrientes pelos grãos e perdas diversas. Com base nesses critérios ter-se-á uma adubação balanceada em termos de manutenção da fertilidade do solo e previsão de retornos econômicos satisfatórios. As doses das Tabelas 2.7 e 2.8 presumem um rendimento mínimo de 4 t/ha para milho e 3 t/ha para milho pipoca e sorgo. Para rendimento maior deverão ser acrescentados, por tonelada de grãos, 15 kg de  $P_2O_5$  e 10 kg de  $K_2O$  para as três espécies citadas. Na Tabela 2.6 os teores de P e de K interpretados como "Alto" e "Muito alto" representam situações nas quais é esperado desenvolvimento máximo da cultura e as doses de  $P_2O_5$  e de  $K_2O$  indicadas para essas faixas nas Tabelas 2.7 e 2.8 representam a adubação de manutenção (45 kg de  $P_2O_5$  e 30 kg de  $K_2O$  para milho e 35 kg de  $P_2O_5$  e 25 kg de  $K_2O$  para milho pipoca e sorgo). Decorridas duas safras após a aplicação das doses indicadas, recomenda-se realizar nova amostragem de solo para verificar se os níveis de P e de K no solo atingiram os valores desejados e, então, planejar as adubações para as próximas duas culturas.

As doses indicadas pressupõem que a maioria dos fatores de produção estejam em níveis adequados. Dessa forma, em muitas situações, haverá necessidade de ajustes locais, tanto da adubação, como da calagem.

Para permitir o ajuste das doses em função das fórmulas de fertilizantes existentes no mercado, pode-se admitir uma variação de  $\pm 10$  kg/ha nas quantidades recomendadas nas Tabelas 2.3, 2.4, 2.5, 2.7 e 2.8, sobretudo nas doses mais elevadas.

Tabela 2.6. Interpretação dos teores de fósforo e de potássio no solo no RS/SC.

Interpretação	P Mehlich-I				P-resina em lâmina	K Mehlich-I		
	Classe textural do solo <sup>1</sup>					CTCpH7,0 cmolo/dm <sup>3</sup>		
	1	2	3	4		>15,0	5,1-15,0	≤ 5,0
	-----mg P/dm <sup>3</sup> -----					----- mg K/dm <sup>3</sup> -----		
Muito baixo	≤2,0	≤3,0	≤4,0	≤7,0	≤5,0	≤30	≤20	≤15
Baixo	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-8,0	7,1-14,0	5,1-10,0	31-60	21-40	16-30
Médio	4,1-6,0	6,1-9,0	8,1-12,0	14,1-21,0	10,1-20,0	61-90	41-60	31-45
Alto	6,1-12,0	9,1-18,0	12,1-24,0	21,1-42,0	20,1-40,0	91-180	61-120	46-90
Muito alto	>12,0	>18,0	>24,0	>42,0	>40,0	>180	>120	>90

<sup>1</sup> Teor de argila: classe 1: >60%; classe 2: 60-41%; classe 3: 40-21%; classe 4: ≤ 20%.

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

Tabela 2.7. Doses de fósforo e de potássio para a cultura de milho no RS/SC.

Interpretação	Doses de fósforo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		Doses de potássio (kg K <sub>2</sub> O/ha)	
	1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Muito baixo	125	85	110	70
Baixo	85	65	70	50
Médio	75	45	60	30
Alto	45	45	30	30
Muito alto	0	≤45	0	≤30

Para rendimento superior a 4 t/ha, acrescentar 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t e 10 kg K<sub>2</sub>O/t aos valores da tabela, por tonelada adicional de grãos a serem produzidos.

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

Tabela 2.8. Doses de fósforo e de potássio para a cultura de milho pipoca e sorgo no RS/SC.

Interpretação	Doses de fósforo (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		Doses de potássio (kg K <sub>2</sub> O/ha)	
	1º cultivo	2º cultivo	1º cultivo	2º cultivo
Muito baixo	115	75	105	65
Baixo	75	55	65	45
Médio	65	35	55	25
Alto	35	35	25	25
Muito alto	0	≤35	0	≤25

Para rendimento superior a 3 t/ha, acrescentar 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/t e 10 kg K<sub>2</sub>O/t aos valores da tabela, por tonelada adicional de grãos a ser produzida.

Fonte: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.



#### 2.4.4.1 Fontes de fósforo e de potássio

Para os adubos fosfatados total ou parcialmente solúveis, a dose de  $P_2O_5$  deve ser calculada levando em consideração o teor de  $P_2O_5$  solúvel em água e em citrato neutro de amônio. No caso dos termosfosfatos e das escórias, as quantidades devem ser calculadas levando-se em consideração o teor de  $P_2O_5$  solúvel em ácido cítrico a 2%, na relação 1/100.

Os fosfatos naturais reativos apresentam baixa solubilidade em água, mas são eficientes como fonte de P, particularmente em solos com pH menor que 5,5. Com base no efeito desses fosfatos, verificou-se que eles tendem a ser equivalentes aos fertilizantes solúveis na segunda ou terceira cultura após a aplicação, mas proporcionam menor rendimento de grãos na primeira cultura, quando comparados com fosfatos acidulados (superfosfato triplo, superfosfato simples). Em solos com teor elevado de P não se observaram diferenças no rendimento de grãos entre os fosfatos naturais reativos e os fosfatos acidulados, tanto em aplicações a lanço como na linha de semeadura. Sua indicação, portanto, é mais adequada em solos com pH inferior a 5,5 e teor médio ou alto de P. A dose deve ser estabelecida em função do teor total de  $P_2O_5$ .

As fontes de fertilizantes potássicos são cloreto de potássio (KCl) e sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ), sendo ambos solúveis em água e de eficiência agrônômica equivalente.

Na escolha de qualquer fonte de P ou de K deve ser considerado o custo da unidade de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  posto na propriedade, levando em conta os critérios de solubilidade acima indicados.

#### 2.5 Fertilizantes orgânicos

Adubos orgânicos podem ser usados nas culturas de milho e sorgo. As doses de N,  $P_2O_5$  e de  $K_2O$  devem ser as mesmas das tabelas 2.3, 2.4, 2.5, 2.7 e 2.8 e o cálculo deve ser realizado levando em consideração a reação desses produtos no solo. Em geral, a liberação de nutrientes da fração orgânica, na primeira safra, é cerca de 50% para N e 80% para P. Já o K é liberado integralmente na primeira safra. Salienta-se que o índice de eficiência do N e do P varia com o tipo de adubo orgânico utilizado.

#### 2.6 Fertilizantes organo-minerais

Este grupo de fertilizantes provém da mistura de fertilizantes orgânicos e minerais. O cálculo da dose a usar deve ser feito com base nos teores de N, de  $P_2O_5$ , de  $K_2O$  e de outros nutrientes. A fração orgânica desses fertilizantes não aumenta a eficiência de aproveitamento, pelas plantas, de N, P e K. A escolha desses produtos deve considerar o custo da unidade de N- $P_2O_5$ - $K_2O$ .

#### 2.7 Fertilizantes foliares

Os resultados de pesquisa com vários tipos de fertilizantes foliares indicam não haver vantagem de seu emprego nas culturas de milho e sorgo.

## 2.8 Micronutrientes

As informações de pesquisas realizadas nos últimos anos indicam que a maioria dos solos apresenta disponibilidade adequada de micronutrientes (Zn, Cu, B, Mo, Mn, Fe, Cl e Co), não tendo havido incremento no rendimento com a sua aplicação, apesar de, às vezes, as plantas indicarem aspecto visual de algum efeito, que, no entanto, em geral, não se traduz em aumento de rendimento de grãos. Em adição, deve ser considerado que a maioria dos fertilizantes fosfatados e os corretivos da acidez apresentam alguns desses nutrientes em sua composição. Já os adubos orgânicos podem conter concentrações significativas desses elementos. Por essa razão, a aplicação de micronutrientes só deve ser realizada se a análise de solo ou do tecido foliar indicar evidente deficiência.

## 2.9 Enxofre e gesso agrícola

O gesso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) é uma fonte de enxofre e de cálcio às plantas. Na forma comercial, contém 13% de S e 16% de Ca. Excetuando o MAP (fosfato monoamônico) e o DAP (fosfato diamônico), as demais fontes de P contém cálcio, variando de 12% no superfosfato triplo a 18% no superfosfato simples. Entre as alternativas de fontes de enxofre, o superfosfato simples apresenta 10 a 12% de enxofre. Em adição, fórmulas N- $\text{P}_2\text{O}_5$ - $\text{K}_2\text{O}$  contendo baixo teor de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , geralmente são elaboradas com superfosfato simples e, portanto, contém enxofre.

No caso de comprovação de deficiência de enxofre, através da análise de solo (< 10 mg S/dm<sup>3</sup>), indica-se usar cerca de 20 a 30 kg de enxofre por hectare. Solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica, apresentam maior probabilidade de ocorrência de deficiência de enxofre.

Com relação ao uso de gesso agrícola como condicionador químico de camadas subsuperficiais, os resultados de pesquisa obtidos indicam não haver resposta da cultura de milho e do sorgo ao produto na região Sul do Brasil.

## 2.10 Relação Ca/Mg do solo

Em situações normais, a relação Ca/Mg do solo gira em torno de 3:1. Em alguns solos o teor de Ca e de Mg trocável pode ser semelhante, resultando numa relação Ca/Mg próxima a 1, podendo variar em função da composição natural do solo e do manejo de fertilizantes e corretivos. Aparentemente não há efeitos prejudiciais dessa condição na produtividade das culturas, entre elas milho e sorgo. A razão para isso provavelmente decorre do fato de a relação Ca/Mg na análise ser muito diferente da que existirá na superfície das raízes. Assim sendo, considerando o nível de conhecimento geral sobre o assunto, pressupõe-se que uma relação baixa desses nutrientes não deve resultar em danos à cultura, desde que os teores individuais no solo estejam acima dos valores considerados críticos. Dessa forma, se a relação Ca/Mg for próxima de 1, o emprego de calcário calcítico só se justifica se o preço for equivalente ao calcário dolomítico.



### 3 CULTIVARES

A escolha da cultivar de milho mais adequada para semeadura é de extrema importância e cabe a cada produtor decidir qual a melhor estratégia a ser adotada em sua propriedade. Alguns fatores como características da propriedade, nível tecnológico do produtor, capital financeiro disponível, época de semeadura, ciclo e tipo de cultivar devem ser considerados, de modo a otimizar a produção de grãos e silagem. Além das características inerentes a cada tipo de cultivar é indispensável que se verifique a indicação da mesma para a região onde será cultivada.

Encontram-se à disposição do produtor um grande número de cultivares comerciais de milho. Quanto ao ciclo, são classificadas em superprecoces, precoces e normais (tardios). Quanto ao tipo, são classificadas em dois grupos: cultivares híbridas (híbridos) e cultivares de polinização aberta (variedades).

#### **Cultivares Híbridas**

Híbrido Simples: resultante do cruzamento de duas linhagens.

b) Híbrido Simples Modificado: utiliza-se como genitor feminino o híbrido de duas linhagens irmãs e como genitor masculino outra linhagem.

c) Híbrido Triplo: resultante do cruzamento de um híbrido simples com uma terceira linhagem. O híbrido triplo também pode ser obtido sob a forma de híbrido modificado.

d) Híbrido Duplo: resultante do cruzamento de dois híbridos simples, envolvendo quatro linhagens.

#### **Cultivares de Polinização Aberta**

Variedades Melhoradas: população de plantas que se inter cruzam livremente. Em razão de terem passado por processo de seleção, apresentam frequência de genes favoráveis mais elevada que populações originais ou não melhoradas.

Variedades Locais ou Crioulas: população de plantas que se inter cruzam livremente, e não passaram por processo de seleção em programas de melhoramento. Não apresentam registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Os diferentes tipos de cultivares de milho apresentam vantagens e desvantagens, que podem ser analisadas sob três aspectos principais: uniformidade, produtividade e estabilidade (menor variação em uma gama de ambientes).

Os híbridos simples apresentam as vantagens de maior uniformidade e potencial produtivo quando comparados aos híbridos triplos, duplos e variedades melhoradas. No entanto, como regra geral, apresentam maior custo na aquisição de sementes.

Para os híbridos expressarem seu potencial de rendimento precisam de manejo adequado, práticas culturais, tratamentos fitossanitários, disponibilidade de água, adubação de base e nitrogênio em cobertura, nas doses recomendadas, razão pela qual tornam-se mais adequados para produtores com expectativa de elevado rendimento.

As variedades melhoradas, além do menor custo da semente, não apresentam redução no potencial produtivo quando semeadas na safra seguinte, o que possibilita aos produtores a produção de semente própria, por período não superior a três safras consecutivas.

**Tabela 3.1.** Relação das cultivares de milho para o Estado do Rio Grande do Sul, safra 2006/2007 e algumas características obtidas nas safras de 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006 (AP = altura da planta, AE = altura da espiga, PEND = dias da semeadura até 50% do pendoamento e REND = rendimento de grão em kg/ha a 13% de umidade).

Híbrido	Empresa	Tipo (1)	Ciclo (2)	Plan- tão Pref. (3)	Classe (4)	Tipo Grão (5)	Dados da pesquisa									
							Altura		Dias Pend		Altura		Dias Pend		Rendimento	
							Plan	Esp	Plan	Esp	Plan	Esp	Plan	Esp	3/4	4/5
AS 1550	Agroeste	HS	SP	C/N	Aver	S. Duro	155	76	76	175	87	74	7.948	4.752	7.251	
AS 32	Agroeste	HD	P	C/N/T	Amar	S. Duro	-	-	-	200	119	77	-	-	7.013	
AS 1548	Agroeste	HSm	P	C/N/T	Lar	S. Duro	176	95	78	-	-	-	7.838	4.532	-	
AS 1560	Agroeste	HS	P	C/N	Amar	S. Duro	184	98	74	212	111	73	-	5.144	7.917	
AS 1565	Agroeste	HS	P	C/N	Aver	S. Duro	169	87	78	194	102	76	-	5.077	7.808	
AS 1570	Agroeste	HS	P	C/N	Alar	S. Duro	174	97	80	206	117	78	-	4.582	8.634	
AS 1575	Agroeste	HS	P	C/N/T	Alar	S. Duro	175	103	79	203	120	78	-	4.784	8.363	
AGN 2012	Agromen	HD	SP	C/N/T	Alar	S. Duro	182	104	80	216	113	77	7.049	4.080	6.124	
AGN 20A11	Agromen	HS	SP	C/N/T	Lar	Duro	172	98	79	-	-	-	7.127	4.032	-	
AGN 30 A	Agromen	HS	SP	C/N/T	Lar	Duro	167	95	76	185	99	72	-	4.094	7.076	
AGN 30 A	Agromen	HS	SP	C/N/T	Lar	Duro	174	94	77	204	112	76	-	5.407	7.866	
AGN 30 A	Agromen	HS	SP	C/N/T	Lar	S. Duro	180	106	81	207	109	75	-	3.955	7.518	
AGN 34 A	Agromen	HT	SP	C/N/T	Lar	Duro	157	87	75	-	-	-	7.502	4.145	-	
AGN 35 A	Agromen	HD	SP	C/N/T	Lar	Duro	179	106	80	197	118	77	7.374	3.920	6.412	
AGN 42	Agromen	HD	SP	C/N/T	Lar	Duro	179	106	80	197	118	77	7.374	3.920	6.412	
BM 1201	Biomatix	HSm	P	C	Amar Alar	S. Duro	192	120	81	217	113	78	8.811	4.477	6.615	
BRS 3003	Embrapa	HT	P	N	Ver Alar	S. Duro	174	96	83	213	117	79	-	3.780	6.087	
CD 306	Coodetec	HT	P	C/N	Amar	S. Dent	182	112	81	-	-	-	7.792	4.606	-	
CD 307	Coodetec	HS	P	C	Amar	S. Dent	207	127	81	-	-	-	8.026	4.522	-	
CD 308	Coodetec	HD	P	C/N/T	Alar	S. Duro	167	95	76	-	-	-	7.863	4.381	-	

Continua...



Tabela 3.1. Continuação

Híbrido	Empresa	Tipo (1)	Ciclo (2)	Plan- tipo Pref. (3)	Classe (4)	Tipo Grão (5)	Altura				Dias Pend				Dados da pesquisa					
							Plan		Esp		Altura		Dias Pend		Altura		Dias Pend		Rendimento	
							4/5	5/6	4/5	5/6	5/6	5/6	5/6	5/6	3/4	4/5	4/5	5/6	3/4	4/5
DG 601	Datagene	HT	SP	C/N/T	Alar	S. Duro	165	91	78	189	109	75	8.372	4.874	6.591					
DG 501	Datagene	HT	P	C/N/T	Amar	S. Duro	182	111	81	208	118	78	8.201	4.092	6.406					
DKB 330	Dekaib	HS	SP	C/N/T	Alar	S. Duro	169	90	79	190	106	76	-	4.189	7.931					
DKB 440	Dekaib	HSm	SP	C/N	Amar	S. Dent	183	105	79	-	-	-	8.570	5.096	-					
DKB 212	Dekaib	HS	P	C/N	Amar	Dent	180	96	76	207	115	75	7.987	4.693	8.030					
DKB 214	Dekaib	HS	P	C/N	Amar	S. Duro	180	106	79	212	115	76	8.702	4.310	7.310					
DKB 215	Dekaib	HS	P	C/N	Lar	Duro	166	95	77	191	106	76	8.204	4.450	6.580					
DKB 435	Dekaib	HD	P	N/T	Amar Lar	S. Duro	197	120	82	214	116	79	7.383	3.768	6.478					
DKB 566	Dekaib	HT	P	C/N/T	Amar	S. Dent	175	94	76	217	113	76	8.497	4.361	6.787					
DKB 747	Dekaib	HD	P	N/T	Alar	S. Duro	184	102	82	223	118	79	7.511	4.443	6.729					
DKB 979	Dekaib	HD	P	C/N/T	Alar	S. Duro	183	97	79	212	113	77	8.015	4.847	7.211					
BRS 1015	Embrapa	HS	P	N	Amar Alar	S. Duro	173	93	76	-	-	-	8.136	4.755	-					
A 010	Nidera	HT	P	N/T	Alar	S. Duro	181	99	83	218	122	79	-	3.716	7.248					
32 R 21	Pioneer	HS	SP	C	Alar	S. Duro	189	95	74	-	-	-	8.473	5.410	-					
3069	Pioneer	HSm	SP	C/N/T	Alar	Duro	165	90	75	-	-	-	7.794	4.570	-					
30 F 33	Pioneer	HS	P	N/T	Alar	Duro	186	110	80	-	-	-	8.606	4.227	-					
30 F 44	Pioneer	HS	P	N/T	Alar	Duro	177	105	80	-	-	-	8.908	5.398	-					
30 F 53	Pioneer	HS	P	C/N	Alar	S. Duro	176	101	80	-	-	-	9.415	5.482	-					
30 P 34	Pioneer	HT	P	C	Alar	S. Duro	176	102	80	194	118	78	-	5.015	8.042					
30 P 70	Pioneer	HS	P	N	Alar	S. Duro	199	116	83	-	-	-	9.133	5.240	-					
30 R 50	Pioneer	HS	P	C/N	Alar	S. Duro	189	112	81	-	-	-	9.033	5.191	-					
3063	Pioneer	HT	P	C	Amar	S. Duro	181	105	78	-	-	-	8.223	4.876	-					
SHS 4050	Santa Helena	HD	SP	C/N/T	Lar	Duro	184	107	80	206	119	77	6.647	3.655	6.061					

Continua...

82 Tabela 3.1. Continuação

Híbrido	Empresa	Tipo (1)	Ciclo (2)	Plan- tío Pref. (3)	Classe (4)	Tipo Grão (5)	Dados da pesquisa									
							Altura		Dias Pend		Altura		Dias Pend		Rendimento	
							Plan	Esp	Plan	Esp	Plan	Esp	Plan	Esp	kg/ha	kg/ha
SHS 5050	Santa Helena	HT	SP	C/N/T	Alar	S. Duro	169	104	78	190	109	74	8.144	4.077	6.558	
SHS 5070	Santa Helena	HT	SP	C/N/T	Lar	Duro	181	108	80	205	113	78	7.123	3.406	5.947	
SHS 4040	Santa Helena	HD	P	C/N/T	Lar	Duro	199	113	81	210	110	78	6.541	3.533	5.999	
SHS 4060	Santa Helena	HD	P	C/N/T	Alar	S. Duro	-	-	-	215	108	79	7.318	-	6.420	
SHS 4080	Santa Helena	HD	P	C/N/T	Alar	S. Duro	189	115	81	214	112	80	7.695	3.614	6.097	
SHS 5080	Santa Helena	HT	P	C/N/T	Alar	S. Duro	182	99	79	214	121	77	-	3.601	7.063	
AG 6018	Sem. Agroceres	HT	SP	C/N	Amar	S. Duro	185	102	77	198	107	73	8.816	5.279	7.539	
AG 9010	Sem. Agroceres	HSm	SP	N/T	Alar	S. Duro	166	90	76	204	119	75	7.578	4.531	6.557	
AG 9020	Sem. Agroceres	HS	SP	C/N	Amar	S. Dent	181	98	76	197	102	71	8.535	5.394	7.671	
AG 122	Sem. Agroceres	HD	P	C/N/T	Amar	Dent	181	101	79	223	115	78	7.520	3.449	6.260	
AG 303	Sem. Agroceres	HD	P	C/N/T	Amar	Dent	196	121	80	-	-	-	7.391	3.146	-	
AG 2020	Sem. Agroceres	HD	P	C/N	Alar	S. Duro	178	101	79	209	112	76	7.971	4.660	6.384	
AG 2040	Sem. Agroceres	HD	P	N/T	Alar	S. Duro	181	94	81	212	111	78	-	4.142	7.412	
AG 2060	Sem. Agroceres	HD	P	C/N/T	Alar	S. Duro	198	113	80	212	105	78	7.969	4.377	6.522	

Continua...



Tabela 3.1. Continuação

Híbrido	Empresa	Tipo (1)	Ciclo (2)	Plan- tio Pref. (3)	Classe (4)	Tipo Grão (5)	Altura		Dias Pend		Dados da pesquisa		Rendimento			
							Plan	Esp	Plan	Esp	Plan	Esp	3/4	4/5	5/6	kg/ha
AG 5011	Sem. Agrocere	HT	P	C/N/T	Amar	S. Dent	167	98	79	111	194	78	7.987	4.619	7.670	
AG 8021	Sem. Agrocere	HT	P	C/N	Alar	S. Dent	205	124	79	125	227	76	9.000	5.241	7.461	
AG 9090	Sem. Agrocere	HSm	P	C/N	Amar Lar	S. Duro	183	97	80	104	205	76	8.325	4.518	6.927	
DOW 766	Sem. Dow	HS	SP	C/N/T	Lar	S. Dent	-	-	-	118	200	75	8.665	-	6.687	
DOW 8480	Sem. Dow	HS	P	C/N/T	Alar	Duro	-	-	-	107	205	78	7.338	-	6.931	
SG 6418	Sem. Guerra	HD	SP	N/T	Alar	Duro	-	-	-	114	210	76	-	-	6.566	
SG 150	Sem. Guerra	HD	P	N/T	Lar	Duro	-	-	-	119	222	76	-	-	6.152	
SPRINT	Syngenta	HS	SP	C/N	Alar	S. Duro	161	84	73	96	180	71	-	4.471	7.767	
PENTA	Syngenta	HS	P	C/N	Lar	Duro	175	107	80	110	201	77	9.143	4.999	6.903	
PREMIUM FLEX	Syngenta	HS	P	C/N	Lar	Duro	193	120	81	126	218	78	8.790	4.263	7.382	
TORK	Syngenta	HS	P	C/N/T	Lar	Duro	178	107	81	114	218	74	8.298	4.500	6.952	
MAXIMUS	Syngenta	HS	P	C/N/T	Alar	S. Duro	180	100	79	116	212	76	-	4.740	8.010	

Valores médios obtidos em experimentos a campo coordenados pela Fepagro, com a colaboração da Emater, Embrapa, Fundacep, UFMS, URI, AFUBRA, Cosuel, Biomatrix, Monsanto, Semilha e Syngenta durante dois ou mais anos em Aratiba, Capão do Leão, Carazinho, Cruz Alta, Encantado, Erechim, Nicolau Vergueiro, Nova Ramada, Palmeira das Missões, Passo Fundo, Pelotas, Rio Pardo, Santa Maria, Santo Augusto, São Borja, Tapera, Vacaria e Veranópolis com densidades equivalentes a 65.000 plantas por hectare para os híbridos de ciclo superprecoce; 55.000 plantas por hectare para os híbridos de ciclo precoce; e, 50.000 plantas por hectare para os híbridos de ciclo normal.

(1) Tipo: Híbrido, Simples (HS); Híbrido Simples modificado (HSm); Híbrido Triplo (HT); Híbrido Triplo modificado (HTm); Híbrido Duplo (HD); (2) Ciclo: Superprecoce (SP); Precoce (P); Tardio(T); (3) Época de plantio preferencial em sintonia com o zoneamento agrícola: Cedo (C); Normal (N); Tardio (T); (4) Classe: Amarelo (Amar); Alaranjado (Alar); Avermelhado (Aver); Laranja (Lar); (5) Tipo de grão: Dentado (Dent); Semidentado (S. Dent); Semiduro (S. Duro); Duro.

Tabela 3.1.1. Relação das cultivares de milho para o Estado do Rio Grande do Sul safra 2006/2007, avaliadas em safras anteriores e características fornecidas pelas empresas obtentoras/mantenedoras.

Dados fornecidos pelas empresas obtentoras/mantenedoras													
Híbrido	Empresa	Tipo (1)	Ciclo (2)	Plantio Pref. (3)	Classe (4)	Tipo Grão (5)	Híbrido	Empresa	Tipo (1)	Ciclo (2)	Plantio Pref. (3)	Classe (4)	Tipo Grão (5)
AG 1051	Sem. Agroceres	HD	T	N/T	Amar	Dent	3081	Pioneer	HSm	SP	C/N	Alar	Duro
AS 1545	Agroeste	HS	SP	C/N	Amar	S. Duro	3041	Pioneer	HT	P	N/T	Alar	Duro
AS 3601	Agroeste	HT	SP	C/N	Amar	Duro	3071	Pioneer	HT	P	N/T	Alar	Duro
AS 523	Agroeste	HD	P	C/N	Amar	S. Duro	30 K 75	Pioneer	HS	T	N/T	Alar	S. Duro
AS 1533	Agroeste	HSm	P	N/T	Lar	Duro	3021	Pioneer	HT	T	N/T	Alar	Duro
AS 3430	Agroeste	HT	P	N/T	Lar	Duro	3027	Pioneer	HT	T	N/T	Alar	Duro
AS 3466	Agroeste	HT	P	N/T	Lar	Duro	3232	Pioneer	HT	T	C/N	Amar Lar	S. Duro
AS 3477	Agroeste	HT	P	C/N	Amar	S. Duro	SHS 7070	Sta Helena	HS	P	C/N	Aver	Duro
AGN 3150	Agromen	HTm	SP	C/N/T	Lar Aver	Duro	BALÚ 178	Sem. Balú	HT	P	C/N/T	Alar	Duro
CD 3121	Coodetec	HS	P	C/N	Amar	S. Dent	BALÚ 184	Sem. Balu	HD	P	C/N/T	Aver	Duro
OC 705	Coodetec	HD	T	C/N/T	Alar	S. Duro	BALU 551	Sem. Balu	HD	P	C/N/T	Lar	Duro
BRS 206	Embrapa	HD	P	N	Alar	S. Dent	CO 32	Sem. Dow	HT	SP	C/N/T	Lar	S. Duro
BRS 3060	Embrapa	HT	P	N	Alar	S. Dent	DOW 9560	Sem. Dow	HS	SP	C/N	Lar	S. Duro
BRS 3150	Embrapa	HT	P	N	Lar	S. Dent	DOW 657	Sem. Dow	HSm	P	C/N	Alar	S. Duro
BRS 2160	Embrapa	HD	T	N	Alar	S. Duro	DOW 8460	Sem. Dow	HSm	P	C/N	Alar	Duro
A 2288	Nidera	HS	P	T	Alar	S. Duro	TRAKTOR	Syngenta	HD	P	N/T	Lar	Duro
A 4450	Nidera	HT	P	N/T	Lar	S. Duro	ATTACK	Syngenta	HSm	P	C/N/T	Alar	Duro
A 4454	Nidera	HD	P	N/T	Alar	S. Duro	GARRA	Syngenta	HT	P	C/N/T	Lar	Duro

(1) Tipo: Híbrido Simples (HS); Híbrido Simples modificado (HSm); Híbrido Triplo (HT); Híbrido Triplo modificado (HTm); Híbrido Duplo (HD); (2) Ciclo: Superprecoce (SP); Precoce (P); Tardio(T); (3) Época de plantio preferencial em sintonia com o zoneamento agrícola: Cedo (C); Normal (N); Tardio (T); (4) Classe: Amarelo (AMAR); Alaranjado (ALAR); Avermelhado (AVER); Laranja (LAR); (5) Tipo de grão: Dentado (DENT); Semidentado (S. DENT); Semiduro (S. DURO); Duro.



Tabela 3.2. Milhos especiais para a safra 2006/2007.

		Milhos Especiais			
		Milho Pipoca		Milho Doce	
Zelia	Pioneer	Milho Pipoca Amarela	Dow Sw B 551	Sementes Dow	
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100

2007 22 Assessoria de Gestão Agrícola Ltda. Rua ...

Tabela 3.3. Variedades de milho indicadas pela pesquisa oficial para o Estado do Rio Grande do Sul, safra 2006/2007.

Variedade	Empresa/ Instituição	Plantio preferencial (1)	Classe (2)	Tipo Grão (3)	Altura		Dias Pend.	Rendimento kg/ha
					Plan.	Esp.		
AL 34	CATI/SP	N	Alar	S. Duro	247	148	75	3.884
BR 451	Embrapa	N	Br	S. Duro	220	119	68	3.300
BR 473	Embrapa	N	Amar	S. Duro	219	132	70	3.538
BRS 4150*	Embrapa	N	Alar	S. Duro	239	138	72	4.030
BR 5202 Pampa	Embrapa	N	Amar	S. Dent	244	146	71	3.853
BRS Missões	Embrapa	N	Amar Alar	Dent	231	130	71	5.163
BRS Planalto*	Embrapa	N	Amar Alar	S. Duro	27	126	69	4.448
F 34*	Fundacep	N	Amar Alar	S. Duro	217	123	70	4.890
F 35*	Fundacep	N	Amar Alar	S. Duro	223	125	69	4.518
FUNDACEP 49	Fundacep	N	Amar Alar	S. Duro	212	113	71	4.299
SHS 3031 (Nacional)	Santa Helena	C/N/T	Alar	S. Duro	218	124	71	4.156

Valores médios obtidos em experimentos a campo coordenados pela Embrapa, com a colaboração da Fepagro, Fundacep, Afubra.

\* Variedades de milho preferenciais para terras baixas.

\*\* Médias dos locais: Veranópolis, Cruz Alta e Rio Pardo.

(1) Época de plantio preferencial em sintonia com o zoneamento agrícola: Cedro (C); Normal (N); Tardio (T).

(2) Classe: Amarelo (Amar); Alaranjado (Alar); Avermelhado (Aver); Laranja (Lar).

(3) Tipo de grão: Dentado (Dent); Semidentado (S. Dent); Semiduro (S. Duro); Duro (D).



Tabela 3.4. Média de rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) das cultivares de milho de ciclo superprecoce em diferentes locais do Rio Grande do Sul no ano agrícola 2005/2006.

Trat.	Cultivar	Tipo	Empresa	Cruz Alta	Encantado	Passo Fundo	Pelotas	Rio Pardo	Santo Augusto	Tapera	Verano-polis	Geral
1	AG 6018	HT	Agroceres	5.678 a	2.878 a	9.883 a	9.414 a	6.368 a	6.324 b	5.930 a	7.565 a	7.539
2	AG 9010	HSM	Agroceres	5.665 a	2.638 a	10.354 a	8.634 a	4.859 b	4.044 d	5.702 a	5.787 a	6.557
3	AS 1550	HS	Agroeste	5.402 a	3.770 a	9.256 b	7.983 a	6.468 a	7.453 a	5.335 a	6.947 a	7.251
4	AGN 2012	HD	Agromen	5.301 a	2.277 a	9.024 b	8.134 a	5.077 b	4.146 d	3.870 a	5.061 a	6.124
5	AGN 35 A 42	HD	Agromen	5.483 a	2.036 a	10.639 a	7.842 a	5.002 b	3.706 e	4.594 a	5.801 a	6.412
6	DG 601	HT	Datagene	5.442 a	4.253 a	9.231 b	7.294 a	5.559 b	6.194 b	4.835 a	5.829 a	6.591
7	AG 9020	HS	Agroceres	6.455 a	4.221 a	10.440 a	8.111 a	6.063 a	3.974 d	6.313 a	7.308 a	7.059
8	SHS 4050	HD	Sta Helena	5.155 a	2.269 a	9.552 b	8.063 a	5.424 b	3.190 f	4.419 a	4.981 a	6.061
9	SHS 5050	HT	Sta Helena	5.715 a	3.011 a	9.867 a	7.213 a	5.543 b	4.422 c	4.441 a	6.588 a	6.558
10	SHS 5070	HT	Sta Helena	5.685 a	1.672 a	9.390 b	7.670 a	4.849 b	3.269 f	5.175 a	4.821 a	5.947
11	DOW 766	HS	Sem. Dow	6.057 a	3.493 a	10.076 a	8.818 a	5.016 b	3.515 e	4.701 a	6.643 a	6.687
12	SG 6418	HD	Sem. Guerra	5.873 a	2.813 a	10.293 a	8.060 a	5.351 b	3.540 e	5.050 a	6.277 a	6.566
	Média			5.659	2.944	9.834	8.103	5.465	4.481	5.030	6.134	6.613
	Cv(%)			8,41	33,75	5,62	15,85	12,31	2,79	11,26	18,54	16,60
	Desvio Padrão			476	994	553	1.284	673	125	566	1.137	1.098

Médias seguidas por letras iguais na vertical são agrupadas pelo teste de Scott & Knott (5%)





Tabela 3.6. Média do número de dias da semeadura até o florescimento masculino (FM), da altura das plantas em cm (AP), da altura das espigas em cm (AE), do número de plantas na colheita em milhares ha<sup>-1</sup> (NP), do número de espigas na colheita em milhares ha<sup>-1</sup> (NE), porcentagem de plantas acamadas (Ac), porcentagem de plantas quebradas (Qb), do peso de espigas despalhadas em kg ha<sup>-1</sup> (PE) e do índice de espigas (IE) das cultivares indicadas de ciclo superprecoce avaliadas na safra 2005/06.

Cultivar	Empresa	FM	AP	AE	NP	NE	Ac	Qb	PE	IE
AG 6018	Agroceres	73	198	107	62.448	50.833	0,09	0,30	6.755	1,012
AG 9010	Agroceres	75	204	119	62.813	53.958	0,00	0,59	5.960	0,963
AS 1550	Agroeste	74	175	87	58.724	46.250	0,14	1,43	6.577	1,072
AGN 2012	Agromen	77	216	113	58.594	48.750	0,22	1,92	5.361	0,971
AGN 35 A 42	Agromen	77	197	118	59.635	50.000	0,27	0,86	5.638	1,022
DG 601	Datagene	75	189	109	59.323	51.875	0,25	1,06	6.079	1,047
AG 9020	Agroceres	72	206	107	60.859	59.167	0,00	0,70	6.611	1,121
SHS 4050	Sta Helena	77	206	119	60.286	49.792	0,00	2,85	5.382	0,980
SHS 5050	Sta Helena	74	190	109	59.427	52.083	0,00	1,30	5.850	1,012
SHS 5070	Sta Helena	78	205	113	59.401	48.958	0,00	1,02	5.316	0,944
DOW 766	Sem. Dow	75	200	118	59.922	55.417	0,00	0,88	6.040	1,028
SG 6418	Sem. Guerra	76	210	114	60.000	54.375	0,00	1,01	5.907	1,032
Média	-	75	200	111	60.119	51.788	0,08	1,16	5.956	1,017
Nº locais	-	6	7	7	8	2	7	8	3	2

4 Tabela 3.7. Média do número de dias da semeadura até o florescimento masculino (FM), da altura das plantas em cm (AP), da altura das espigas em cm (AE), do número de plantas na colheita em milhares ha<sup>-1</sup> (NP), do número de espigas na colheita em milhares ha<sup>-1</sup> (NE), porcentagem de plantas acamadas (Ac), porcentagem de plantas quebradas (Qb), do peso de espigas despalhadas em kg ha<sup>-1</sup> (PE) e do índice de espigas (IE) das cultivares indicadas de ciclo precoce avaliadas na safra 2005/06.

Cultivar	Empresa	FM	AP	AE	NP	NE	Ac	Qb	PE	IE
AG 122	Agroceres	78	223	115	54.821	50.417	0,97	1,82	5.543	1,036
AG 2020	Agroceres	76	209	112	57.091	51.528	0,00	0,49	5.926	1,023
AG 2060	Agroceres	78	212	105	56.205	52.639	1,38	0,67	5.946	1,004
AG 8021	Agroceres	76	227	125	56.376	54.444	0,41	0,26	6.847	1,047
AG 9090	Agroceres	76	205	104	55.208	47.361	0,00	1,83	6.307	1,043
AGN 20 A 20	Agromen	79	220	120	57.150	52.639	0,00	0,43	5.480	0,989
AGN 22 M 22	Agromen	77	216	112	54.509	50.000	0,27	0,92	5.715	1,035
AGN 31 A 31	Agromen	76	213	115	57.031	53.750	0,24	0,89	6.326	0,997
BM 1201	Biomatix	78	217	113	55.893	51.389	0,08	1,14	6.157	1,018
BRS 3003	Embrapa	79	213	117	54.591	51.806	1,23	0,44	5.503	1,040
DG 501	Datagene	78	208	118	56.704	52.639	0,37	1,29	5.852	0,994
C 435	Dekalb	79	214	116	55.201	52.083	0,64	1,19	5.715	1,007
DKB 214	Dekalb	76	212	115	56.310	49.861	0,08	0,16	6.605	0,982
DKB 215	Dekalb	76	191	106	57.292	49.306	0,00	0,51	6.172	0,947
DKB 566	Dekalb	76	217	113	56.421	51.806	1,24	0,91	6.384	1,087
DKB 747	Dekalb	79	223	118	56.860	53.194	0,00	0,80	6.120	1,051
DKB 979	Dekalb	77	212	113	57.545	56.389	0,35	1,16	6.481	1,003
DELTA 504	Delta	76	217	114	57.292	53.889	0,66	1,38	6.516	1,046
DELTA 506	Delta	76	203	108	59.353	57.778	0,68	0,80	6.490	1,052
S 395	Fepagro	73	218	112	56.808	50.972	0,00	1,48	6.383	1,016
SHS 4040	Sta Helena	78	210	110	56.332	48.472	0,00	1,00	5.317	1,009
SHS 4060	Sta Helena	79	215	108	53.750	48.750	0,15	0,99	5.882	1,029
SHS 4080	Sta Helena	80	214	112	54.211	49.028	0,63	1,15	5.506	0,993
DOW 8480	Sem. Dow	78	205	107	57.783	53.611	0,00	0,56	6.275	1,024
SG 150	S. Guerra	76	222	119	53.356	51.111	1,14	1,29	5.980	1,195
PENTA	Syngenta	77	201	110	54.167	48.333	0,29	2,38	6.343	1,058
PREM. FLEX	Syngenta	78	218	126	54.472	55.833	0,00	0,47	6.344	1,090
TORK	Syngenta	74	218	114	54.382	48.056	0,22	0,62	6.105	1,015
Média		77	213	113	55.968	51.682	0,39	0,97	6.079	1,030
Nº locais		6	7	7	8	3	7	7	3	3

Tabela 3.8. Relação de cultivares de sorgo granífero, silageiro e corte/pastejo testadas em diferentes regiões no estado pela Embrapa, Fepagro, Fundacep e UFSM, nos ensaios regionais de cultivares e na rede estadual, aptos ao cultivo no RS.

Sorgo Cultivares		Granífero Empresa		Sorgo Cultivares		Silageiro Empresa		Sorgo Cultivares		Corte/Pastejo Empresa	
AG 1018	Agroceres	Agroceres	A 9904	Semeali	Semeali	Semeali	Semeali	AG 2501 C	Agroceres	Agroceres	Agroceres
A 6304	Semeali	Semeali	P 85 G 79	Pioneer	Pioneer	Pioneer	Pioneer	BRS 800	Embrapa	Embrapa	Embrapa
A 9904	Semeali	Semeali	P 8118	Pioneer	Pioneer	Pioneer	Pioneer	BRS 801	Embrapa	Embrapa	Pioneer
RANCHERO	Semeali	Semeali	P 8419	Pioneer	Pioneer	Pioneer	Pioneer	P 855 F	Pioneer	Pioneer	Pioneer
ESMERALDA	Semeali	Semeali	MASSA 3	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	P 877 F	Pioneer	Pioneer	Pioneer
BRS 304	Embrapa	Embrapa	DOW IF 305	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	DOW IP 400	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.
BRS 305	Embrapa	Embrapa	NS 903 W	Nidera	Nidera	Nidera	Nidera				
BRS 307	Embrapa	Embrapa	NS 904 W	Nidera	Nidera	Nidera	Nidera				
BRS 310	Embrapa	Embrapa	BRS 601	Embrapa	Embrapa	Embrapa	Embrapa				
DKB 510	Dekalb	Dekalb	BRS 610	Embrapa	Embrapa	Embrapa	Embrapa				
DKB 599	Dekalb	Dekalb	BRS 506	Embrapa	Embrapa	Embrapa	Embrapa				
P 8118	Pioneer	Pioneer	BRS 507	Embrapa	Embrapa	Embrapa	Embrapa				
P 8419	Pioneer	Pioneer	AG 2005 E	Agroceres	Agroceres	Agroceres	Agroceres				
P 82 G 55	Pioneer	Pioneer	VOLUMAX	Agroceres	Agroceres	Agroceres	Agroceres				
P 85 G 79	Pioneer	Pioneer	AG 2002	Agroceres	Agroceres	Agroceres	Agroceres				
SARA	Agroceres	Agroceres	RS 11	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
DOW 732	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	RS 12	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
DOW 740	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	RS 17	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
DOW 741	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	RS 18	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
DOW 822	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	FEPAGRO 19	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
DOW IG 200	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	PAST 49 C	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
DOW IG 150	Dow Agrosc.	Dow Agrosc.	PAST 76	Fepagro	Fepagro	Fepagro	Fepagro				
AGN 8040	Agromen	Agromen	NUTRITOP	Atlantica	Atlantica	Atlantica	Atlantica				
AGN 8050	Agromen	Agromen	VDH 422	Atlantica	Atlantica	Atlantica	Atlantica				
SGN 0016	Agromen	Agromen	VDH 422BMB	Atlantica	Atlantica	Atlantica	Atlantica				

Continua...





## 4 MANEJO DA CULTURA

### 4.1 Desenvolvimento e exigências climáticas da planta

As plantas de milho e sorgo utilizam como matéria-prima água e nutrientes extraídos do solo e dióxido de carbono e oxigênio, provenientes da atmosfera. Através do processo de fotossíntese e, em presença de radiação solar, esta matéria-prima é convertida em massa seca. A quantidade de massa seca produzida em cada estágio de desenvolvimento da planta é função do tamanho e da eficiência do aparato fotossintético. A dimensão do aparato fotossintético depende do potencial genético da espécie ou da cultivar que, por sua vez, interage com o ambiente.

Embora a natureza seja responsável pela maior parte da variação do efeito do ambiente sobre o crescimento da planta e o rendimento de grãos, o produtor de milho e/ou sorgo pode manipular o ambiente através da adoção de práticas de manejo adequadas. Dentre estas práticas, citam a escolha correta da época de semeadura e do arranjo de plantas, fertilização do solo, irrigação e controle de plantas daninhas, moléstias e insetos.

No entanto, independente da situação específica, o produtor precisa compreender como as plantas de milho e de sorgo crescem e se desenvolvem. Este conhecimento é importante para a tomada de decisão do uso mais adequado de práticas de manejo, que culminem na obtenção de altos rendimentos de grãos, com reflexos sobre o lucro obtido. Os objetivos deste capítulo são de analisar os principais processos fisiológicos associados aos estágios de crescimento e desenvolvimento da planta e as suas relações com as decisões de manejo e discutir os principais fatores que afetam a fenologia destas espécies.

#### 4.1.1 Desenvolvimento da planta

No desenvolvimento do tema, serão utilizadas as escalas de desenvolvimento propostas por Ritchie et al. (1993) para o milho e por Vanderlip (1972) para o sorgo.

O milho (*Zea mays*) e o sorgo (*Sorghum bicolor*) são gramíneas anuais, pertencentes ao grupo de plantas com metabolismo C-4 e com ampla adaptação a diferentes ambientes. Botanicamente, o grão destas espécies é um fruto, denominado cariopse, em que o pericarpo está fundido com o tegumento da semente propriamente dito.

O ciclo de desenvolvimento das plantas de milho e de sorgo compreende dois períodos: vegetativo e reprodutivo. Didaticamente, cada um destes períodos é dividido em três subperíodos, relacionados a seguir.

##### 4.1.1.1 Período vegetativo

Compreende três subperíodos: semeadura-emergência, emergência-diferenciação dos primórdios florais e diferenciação dos primórdios florais-florescimento.

## Subperíodo semeadura-emergência

O período vegetativo se inicia com os processos de germinação da semente e emergência da plântula. A emergência das plântulas ocorre devido ao alongamento da estrutura situada entre a semente e o primeiro nó, denominada mesocótilo. Se a água não for fator limitante, a capacidade de crescimento do mesocótilo depende da temperatura do solo. Na semeadura precoce (agosto, setembro), o crescimento desta estrutura é menor e, portanto, a profundidade de semeadura recomendada deve ser menor. Neste sentido, sorgo exige maior temperatura de solo para germinação e emergência em relação a de milho. O crescimento do mesocótilo do sorgo é muito lento sob temperatura do solo baixa, devendo-se retardar o início da sua época de semeadura em relação a de milho. Nas semeaduras realizadas a partir de outubro, a profundidade de semeadura deve ser maior que a das espécies anteriores para que as sementes tenham melhores condições de absorção de água, já que, sob temperatura de solo mais elevada, o mesocótilo tem maior capacidade de alongamento.

No período de 10 a 14 dias após a emergência, as plântulas se mantêm às expensas das reservas acumuladas nos grãos. As raízes seminais, que são originárias da semente, são as responsáveis pela sustentação da plântula durante a etapa inicial. Este sistema radicular é temporário, iniciando a sua degeneração logo após o surgimento das primeiras raízes adventícias dos nós do colmo, abaixo da superfície do solo. Este segundo sistema radicular passa a constituir-se no principal mecanismo de extração de água e de nutrientes do solo e de fixação da planta ao solo durante todo o ciclo de desenvolvimento.

Durante o subperíodo semeadura-emergência o desenvolvimento das plantas de milho e sorgo pode ser limitado por deficiência hídrica, formação de crosta no solo como, por exemplo, nos solos de várzea com sistema de preparo convencional, colocação do adubo em contato com as sementes, ataque de pragas e moléstias e profundidade de semeadura inadequada. Todos estes fatores podem afetar o número de plantas por unidade de área, que é o primeiro componente do rendimento de grãos.

## Subperíodo emergência-diferenciação dos primórdios florais

Após o estabelecimento inicial, as plantas de milho e sorgo começam a desenvolver sua estrutura foliar, com as folhas surgindo de cada nó, em forma alternada. Após as primeiras quatro a cinco semanas de desenvolvimento, todas as folhas já estarão diferenciadas. O número total de folhas formado por planta é variável, dependendo principalmente da cultivar e da época de semeadura.

As folhas novas são produzidas por um ponto de crescimento situado na extremidade do colmo, ficando abaixo do solo até três a quatro semanas iniciais. Quando a planta diferencia o número total de folhas, ocorre uma mudança rápida e brusca na função do ponto de crescimento. Este se diferencia num minúsculo pendão (milho) ou panícula (sorgo). Isto ocorre no estágio em que a planta tem seis folhas (milho) e sete a dez folhas expandidas (sorgo) com colar visível.

Até à diferenciação do pendão (milho) e da panícula (sorgo), as plantas têm a capacidade de recuperar-se caso ocorra a morte de folhas devido à formação de geadas, uma vez que na maioria das vezes, o ponto de crescimento não é afetado, por



estar abaixo da superfície do solo. Dependendo da intensidade e da duração da geada, três a quatro dias após começa a haver emissão de novas folhas pelas plantas.

O subperíodo emergência-diferenciação do pendão (milho) ou emergência-diferenciação da panícula (sorgo) é considerado como o período crítico de competição destas espécies com plantas daninhas. Neste intervalo, as invasoras necessitam ser controladas para reduzir ao mínimo a competição por água e nutrientes com as culturas. Neste sentido, é importante salientar que a planta de sorgo é mais sensível que a de milho à aplicação de herbicidas, havendo menos herbicidas recomendados para sorgo.

Outro aspecto diferencial entre as duas culturas durante este subperíodo é que a planta de sorgo tem a capacidade de emitir afillhos, cuja quantidade depende da cultivar, do número inicial de plantas por unidade de área e da fertilidade do solo, especialmente nitrogênio (N). Em milho, é muito raro ocorrer afillhamento, a não ser em situações muito específicas. No entanto, os afillhos são estéreis, não produzindo espigas, constituindo-se, portanto, em característica indesejável. O fato do sorgo afillhar e o milho não, confere ao sorgo resposta mais elástica à variação na densidade de plantas, ou seja, se houver um erro na regulagem da semeadora, o efeito será mais prejudicial sobre o rendimento de grãos de milho do que no de sorgo.

No milho, o início da diferenciação do primórdio da inflorescência feminina (espiga) ocorre sete a dez dias após a diferenciação do pendão, estando completa quando as plantas estão com 11-12 folhas expandidas. A partir da diferenciação do pendão (milho) ou da panícula (sorgo), os entre-nós do colmo começam a se alongar rapidamente e a planta cresce a taxas elevadas.

A diferenciação da espiga (milho) e da panícula (sorgo) são estádios críticos, uma vez que estabelecem o início da definição do número potencial de óvulos nessas inflorescências. É importante que, por ocasião da diferenciação destas estruturas, a disponibilidade de N para as plantas seja adequada. Para assegurar isto, é indicada a aplicação de adubação nitrogenada em cobertura no estádio em que as plantas estão com 6-7 folhas com colar visível.

Durante o subperíodo emergência-diferenciação dos primórdios florais podem ocorrer as seguintes limitações: deficiência hídrica ou de nutrientes, excesso hídrico, especialmente, em áreas com problemas de drenagem, competição com plantas daninhas, ataque de pragas e moléstias e possibilidade de formação de geadas em semeaduras do cedo (agosto, setembro). Ao final deste subperíodo, o número final de plantas por unidade de área já está praticamente estabelecido e inicia-se a definição do número potencial de grãos por espiga (milho) ou por panícula (sorgo).

### **Subperíodo diferenciação dos primórdios florais-florescimento**

Do início da diferenciação do pendão (milho) e da panícula (sorgo) até o florescimento a planta normalmente requer de cinco a seis semanas. Este é um período em que a planta cresce rapidamente. As folhas realizam fotossíntese a taxas elevadas, as raízes absorvem elevada quantidade de água e nutrientes e as várias enzimas que controlam os processos metabólicos estão funcionando com alta taxa de atividade.

Próximo ao pendoamento da cultura de milho, surgem as raízes braçais junto aos

nós inferiores do colmo acima do solo, as quais penetram no solo. Até recentemente, supunha-se que sua única função era de servir de suporte à planta. No entanto, pesquisas recentes têm evidenciado que elas também podem absorver quantidades significativas de fósforo e de outros nutrientes da camada mais superficial do solo.

Os fatores que podem limitar o crescimento e desenvolvimento das plantas durante o subperíodo da diferenciação dos primórdios florais-florescimento são: deficiência hídrica ou de nutrientes, excesso hídrico e ataque de pragas e moléstias. Ao final deste subperíodo já está definido o número potencial de inflorescências por unidade de área e o número potencial de grãos por inflorescência. O número de óvulos que irá se transformar em grãos depende das condições ambientais no subperíodo florescimento-polinização e início do enchimento de grãos.

#### 4.1.1.2 Período reprodutivo

Compreende três subperíodos: florescimento-polinização, polinização-maturação fisiológica e maturação fisiológica-colheita.

##### Subperíodo florescimento-polinização

Em milho, a emissão do pendão ocorre de cinco a dez dias antes da emergência dos estigmas da espiga. Entretanto, a liberação do pólen só ocorre dois a três dias antes da emergência dos primeiros estigmas. A falta de pólen raramente é um problema na produção de milho, exceto sob condições de calor ou deficiência hídrica excessivos. Geralmente, o baixo número de grãos na espiga é causado por alguma interferência no desenvolvimento da inflorescência feminina ou na formação dos estigmas.

Na espiga de milho pode haver a formação de 700 a 1.000 óvulos, organizados em número par de filas ao redor do sabugo. A formação dos grãos se inicia da base para o ápice da espiga. Milho é uma espécie de fecundação cruzada, ou seja, o pólen produzido por uma planta raramente fertiliza os estigmas da mesma planta. Sob condições de campo, 97% ou mais dos óvulos produzidos em uma espiga são polinizados pelo pólen de plantas adjacentes.

O espigamento é mais afetado por condições adversas (deficiência hídrica, densidade excessiva) que o pendoamento. Neste caso, ocorre defasagem entre a liberação do pólen e a emissão dos estigmas, havendo redução do número de grãos formados na espiga. A planta de milho diferencia duas ou mais espigas mas, em condições normais de densidades de planta, apenas uma se mantém, com as demais se degenerando. Em cultivares prolíficas, há produção de mais de uma espiga por planta. Condições de baixa densidade de planta ou de elevada fertilidade do solo também conferem maior prolificidade às plantas de milho. Na cultura de sorgo, o florescimento começa no ápice da panícula e continua em direção à base. É uma espécie autógama, com baixa taxa de fecundação cruzada.

O período situado entre duas a três semanas antes a duas a três semanas após o florescimento é o período de maior exigência hídrica e o mais crítico à deficiência hídrica nas culturas de milho e sorgo, especialmente na primeira.

Por ocasião do florescimento, as plantas de milho e de sorgo atingem seu índice

de área folhar máximo. Caso a disponibilidade hídrica no solo não seja fator limitante, maior produtividade é atingida com estas culturas quando se faz coincidir o estágio em que a planta está com máxima área folhar com os dias mais longos do ano (ao redor de 21 de dezembro), em que há maior incidência de radiação solar.

Durante o subperíodo florescimento-polinização as limitações que podem ocorrer são: deficiência hídrica ou de nutrientes, excesso hídrico e ataque de pragas e moléstias. Especificamente para milho, sob condições de estresse (hídrico ou uso de densidade excessiva de plantas) pode ocorrer defasagem entre pendramento e espigamento, resultando em menor polinização. Neste subperíodo, estará sendo definido o número de óvulos fertilizados por inflorescência.

### **Subperíodo polinização-maturação fisiológica**

A duração do subperíodo polinização-maturação fisiológica é de aproximadamente 60 dias em milho e de 35 dias em sorgo. Deficiência hídrica ou nutricional durante este subperíodo reduz sua duração.

Logo após a formação, os grãos passam pelos estádios de grãos aquosos, grãos leitosos, grãos em massa mole e grãos em massa dura até atingirem a maturação fisiológica. Considera-se que o grão atinge a maturação fisiológica quando está com o máximo acúmulo de massa seca. Esta condição pode ser visualizada pela formação de uma camada preta (chalaza) na região em que os grãos estão inseridos na espiga (milho) ou na panícula (sorgo). Todas as cultivares de milho e sorgo a apresentam. Teoricamente, estas culturas poderiam ser colhidas na maturação fisiológica, desde que fossem dadas condições para secagem imediata, uma vez que a umidade de grãos ainda é elevada, ao redor de 30%. Quando o consumo do grão for na forma de silagem de grão úmido, o ponto de colheita é na maturação fisiológica. Contudo, quando o grão for utilizado como matéria prima de ração, espera-se que a umidade diminua para 18 a 22% para proceder a colheita.

Uma característica diferencial entre milho e sorgo por ocasião da maturação é que a planta de milho se apresenta com colmo e a maioria das folhas secas, enquanto que a de sorgo permanece verde. Isto permite que após a colheita dos grãos, os colmos e as folhas da planta de sorgo possam ser utilizados para pastejo de animais, havendo a possibilidade, dependendo se a região de cultivo é mais quente, de se obter uma segunda produção de grãos (soca).

O desenvolvimento da planta de milho ou de sorgo no subperíodo polinização-maturação fisiológica pode ser limitado por: deficiência hídrica ou nutricional, excesso hídrico, ataque de pragas e moléstias e maior probabilidade de formação de geadas precoces, no caso de semeaduras do tarde (dezembro, janeiro). Durante este subperíodo estão sendo definidos dois componentes do rendimento de grãos: número de grãos por inflorescência e peso do grão.

### **Subperíodo maturação fisiológica-maturação de colheita**

A duração deste subperíodo depende basicamente das condições meteorológicas vigentes durante este intervalo de tempo, passando os grãos somente por um processo físico de perda de umidade. Condições de temperatura do ar elevada e umidade



relativa do ar baixa, especialmente se associadas à ocorrência de ventos, aceleram o processo de perda de umidade nos grãos. Após a maturação fisiológica, a planta pode levar de 7 a 20 dias até atingir condições para ser colhida de forma mecanizada. Na semeadura do tarde (dezembro, janeiro), a duração deste subperíodo é maior do que na realizada em setembro-outubro.

Na Tabela 4.1 estão relacionados os componentes do rendimento de grãos de milho e de sorgo, os fatores que os influenciam e os estádios de desenvolvimento em que os mesmos são afetados.

**Tabela 4.1.** Componentes do rendimento de grãos de milho e de sorgo, fatores que os influenciam e estádios de desenvolvimento em que são afetados.

Componentes do rendimento	Fatores que afetam os componentes	Estádio de desenvolvimento e quantificação do efeito				
		Emerg.	DPF <sup>1</sup>	Floresc.	Polin.	MF <sup>2</sup>
Nº de plantas/m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de sementes/m<sup>2</sup></li> <li>• Emergência</li> </ul>	Grande	Grande	Pequeno	--	--
Nº de infloresc/m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº plantas/m<sup>2</sup></li> <li>• Perf. (sorgo)</li> <li>• Cultivar</li> <li>• - Ambiente</li> </ul>	Grande	Grande	Grande	Grande	Médio
Nº de grãos infloresc. 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nº plantas/m<sup>2</sup></li> <li>• Nº infloresc/m<sup>2</sup></li> <li>• Fatores do ambiente</li> </ul>	.	.	Grande	Grande	Médio
Peso do grão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidade de fotoassimilados</li> <li>• Área foliar</li> <li>• Fatores do ambiente</li> </ul>					Grande

<sup>1</sup>DPF – Diferenciação dos primórdios florais

<sup>2</sup>MF – Maturação fisiológica

#### 4.1.1.3 Escala de estádios de desenvolvimento da planta de milho

A descrição dos estádios de desenvolvimento seguem a escala de Ritchie et al. (1993). Este sistema identifica com precisão os estádios de desenvolvimento de uma planta de milho. Entretanto, todas as plantas de uma determinada área não estarão no mesmo estágio ao mesmo tempo. Quando se estiver definindo o estágio de desenvolvimento de uma lavoura de milho, cada estágio específico de V ou de R é definido somente quando 50% ou mais das plantas no campo estiverem naquele estágio ou em estágio posterior.

#### Estádios vegetativos e desenvolvimento

- VE – Germinação/emergência: este estágio é atingido pela rápida alongação

do mesocótilo, o qual empurra o coleóptilo em crescimento até a superfície do solo.

- **V3** - Terceira folha: plantas com três folhas com lígulas visíveis, arranjadas alternadamente (de um lado e de outro) em sucessão. Neste estágio há pouca alongação do colmo e meristema apical (região de crescimento) encontra-se abaixo da superfície do solo.
- **V6** - Sexta folha: plantas com seis folhas com lígulas visíveis. Neste estágio, a região de crescimento e o pendão estão acima da superfície do solo, com o colmo iniciando um período de grande incremento da alongação. A degeneração e a perda das duas folhas mais baixas pode já ter ocorrido neste estágio.
- **V9** - Nona folha: plantas com nove folhas com lígulas visíveis. Neste estágio, o pendão começa a se desenvolver rapidamente e o colmo continua em rápida alongação. Ocorre também o desenvolvimento inicial das inflorescências femininas.
- **V12** - Décima segunda folha: plantas com doze folhas com lígulas visíveis. O número de óvulos (grãos potenciais) em cada inflorescência feminina e o tamanho da espiga é determinado neste estágio. A planta poderá perder as quatro folhas mais interiores e atingir de 85% a 95% da sua área foliar.
- **V15** - Décima quinta folha: plantas com quinze folhas com lígulas visíveis. A partir deste estágio, uma nova folha é formada a cada um ou dois dias. Os estilos com os estigmas estão começando a crescer nas inflorescências femininas, marcando o início do período mais crítico do desenvolvimento da planta em termos de determinação da produção de grãos.
- **V18** - Décima oitava folha: plantas com dezoito folhas com lígulas visíveis. O desenvolvimento da espiga ocorre rapidamente, estando a planta próxima do florescimento.
- **VT** - Pendoamento: inicia-se quando o último ramo do pendão está completamente visível e os estigmas ainda não emergiram (não são visíveis).

#### **Estádios reprodutivos e desenvolvimento dos grãos**

- **Estádio R1:** florescimento. Este estágio tem início quando uma estrutura com estilo-estigma é visível fora das brácteas da espiga. O número de óvulos que serão fertilizados está sendo determinado neste período.
- **Estádio R2:** grão leitoso. Começa o acúmulo de amido no endosperma aquoso, que determina um rápido acúmulo de matéria seca. Neste estágio

inicia o enchimento de grãos.

- **Estádio R3:** grão pastoso. Estádio em que há rápido crescimento do embrião, podendo ser facilmente visualizado quando da dissecação. Os estigmas estão marrons e secos ou começando a secar.
- **Estádio R4:** grão farináceo. Ocorre redução do fluido e aumento dos sólidos dentro do grão, dando uma consistência de massa. Neste estágio os grãos já acumularam cerca de metade de seu peso seco quando da maturação.
- **Estádio R5:** grão farináceo-duro. Este estágio é marcado pela perda de umidade dos grãos.
- **Estádio R6:** maturidade fisiológica. Ela é atingida quando todos os grãos da espiga estão com seu máximo peso seco. Há formação de uma camada preta na extremidade do grão, junto a sua inserção com o sabugo da espiga.
- **Maturação de colheita:** para produção de silagem de planta inteira, a colheita deve ser realizada no estágio farináceo-duro (R5). Para produção de silagem de grãos úmidos, o momento ideal de colheita é o estágio R6. Para reduzir perdas na colheita mecanizada, deve-se realizar a colheita após o estágio R6, quando os grãos apresentarem umidade entre 18 e 22%. Para armazenamento, os grãos devem possuir umidade entre 13 e 15%.

Fonte: Ritchie, S.W.; Hanway, J.J. & Benson, G.O. How a corn plant developed?. 1993. Traduzido por: Potafós, Informações Agrônômicas, N° 103, Setembro de 2003. Disponível em: <http://www.potafos.org> Acesso em 04 de abril de 2006.

#### 4.1.2 Fenologia

As cultivares de milho e de sorgo indicadas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul são praticamente insensíveis ao fotoperíodo. Assim, as variações observadas na duração do ciclo e dos subperíodos de desenvolvimento das cultivares são devidas às diferentes exigências em soma térmica. A duração do subperíodo semeadura-emergência é função da temperatura do solo, no caso da disponibilidade hídrica não ser fator limitante. Para cada 1°C de aumento da temperatura do solo, há redução de ½ dia na sua duração. A duração do subperíodo emergência-polinização é função da temperatura do ar. Para cada 1°C de aumento da temperatura do ar, ocorre redução de 3 a 4 dias na sua duração. A duração do subperíodo polinização-maturação fisiológica também varia em função da temperatura do ar, diminuindo à medida que a temperatura do ar aumenta.

Assim, a duração do ciclo e dos diferentes subperíodos de desenvolvimento das culturas de milho e de sorgo varia em função da cultivar, época de semeadura, região de cultivo e da disponibilidade hídrica e nutricional do solo. Deficiência hídrica ou



nutricional alonga a duração do período vegetativo e reduz a do período reprodutivo.

A época ideal de semeadura para estas culturas, quando não há restrição hídrica, é aquela em que o estágio de florescimento, quando a planta atinge a área folhar máxima, possa coincidir com os dias mais longos do ano (ao redor de 21 de dezembro), quando a radiação solar é máxima. Em regiões com maior probabilidade de haver restrição hídrica durante o cultivo, é importante que se escolha, especialmente para a cultura de milho, uma época de semeadura que não faça coincidir o período mais crítico da planta, em torno do florescimento, com o período de maior probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica. Portanto, pode-se, nestas situações, recomendar a semeadura mais cedo (agosto, setembro) ou mais tarde (dezembro, janeiro). Nestas situações, haverá redução no potencial de rendimento das culturas, pois as condições de temperatura do ar e da radiação solar não são as ideais.

#### **4.1.3 Exigências climáticas**

Elevado rendimento de grãos de milho e de sorgo resulta do sucesso em se utilizar os fatores do ambiente com máxima eficiência, minimizando as causas adversas ao desenvolvimento das culturas. Esta complexa equação é dependente, principalmente, de três elementos meteorológicos (radiação solar, temperatura do ar e disponibilidade hídrica). O entendimento da obtenção de elevado rendimento de grãos passa pela análise de cada um destes elementos, que interagem entre si.

##### **4.1.3.1 Radiação solar**

Na estação de crescimento de milho, o Estado do Rio Grande do Sul apresenta alta radiação solar, considerando sua latitude. O aproveitamento ideal da radiação solar se dá quando o pré-florescimento e o enchimento de grãos da cultura coincidem com o período de mais alta radiação solar, que ocorre de meados de novembro a meados de fevereiro. Isso é possível quando se cultiva milho em outubro sob irrigação suplementar ou em regiões com adequada disponibilidade e distribuição hídrica na estação de crescimento.

##### **4.1.3.2 Temperatura**

De uma forma geral, milho responde muito bem a elevada temperatura, desde que haja suficiente umidade de solo (a indicação do início da semeadura é quando o solo está com temperatura  $\geq 16^{\circ}\text{C}$ ). Nas regiões de maior produção de milho no Rio Grande do Sul (metade norte), a temperatura média do ar é menor do que nas regiões de menor altitude. Assim, no município de Vacaria (região de Campos de Cima da Serra) as temperaturas do ar é mais baixa do que em São Borja (região das Missões). O conceito de que regiões de maior altitude são mais favoráveis ao cultivo de milho em relação às de menor altitude, por terem menor temperatura noturna (menor respiração noturna) é válido para genótipos com esse tipo de resposta. Atualmente, este conceito já não se aplica de forma generalizada, pois a mudança na base genética adaptou algumas cultivares a situações de ambientes mais quentes (temperatura diurna e noturna). Com efeito, o recorde de produtividade de milho (17,2 t/ha) obtido em

condições experimentais no estado do Rio Grande do Sul foi registrado no município de Eldorado do Sul, numa região com elevada temperatura noturna e com altitude de apenas 42 m (Depressão Central).

A interação adequada entre os três elementos meteorológicos analisados determina o mais elevado rendimento de grãos para cada região. O fator água é menos limitante nas regiões do Planalto Médio e Campos de Cima da Serra, que obtêm o maior rendimento por combinarem adequada disponibilidade deste fator com época ideal de semeadura e com bom aproveitamento da radiação solar. A adoção de irrigação suplementar, em anos de baixa precipitação pluvial, associada ao uso de maior adubação, faz com que as demais regiões do Estado também tenham potencial similar para produzir elevado rendimento, pois nelas a radiação solar e a temperatura do ar permitem a obtenção de elevado rendimento de grãos.

A potencialização do uso dos recursos do ambiente só pode ser expressa em cultivares com potencial genético. No milho, as primeiras populações crioulas do RS não apresentavam bom potencial de rendimento, uma vez que eram selecionadas em função de sua adequação aos sistemas de consórcios e à tolerância a fatores adversos. Com os avanços nos processos de melhoramento genético, inicialmente com o desenvolvimento de cultivares sintéticas e, depois, dos híbridos, surgiram cultivares capazes de utilizar eficientemente os fatores do ambiente e de tolerar densidades de plantas mais elevadas. As diferenças de potencial de rendimento de grãos entre as cultivares de população aberta melhoradas, sintéticas, os híbridos duplos e os híbridos simples, quando cultivadas em condições de alto nível de manejo, evidenciam a evolução da genética proporcionada pelos programas de melhoramento de milho.

A cultura de sorgo é mais exigente em temperatura do solo para os processos de germinação e emergência em relação ao milho, devendo-se, portanto, retardar um pouco a época de início da sua semeadura.

#### 4.1.3.3 Necessidades hídricas da planta

Milho é uma espécie que consome grande quantidade de água durante o ciclo de desenvolvimento devido à sua elevada produção de massa seca. Trata-se, no entanto, de uma cultura eficiente no uso de água, medida pela massa seca produzida por unidade de água utilizada. O elevado consumo de água não é devido apenas à grande produção de massa seca, mas também pelo fato de tratar-se de um cereal de estação estival. Isto significa que a maior demanda de água pela planta coincide com a maior demanda evaporativa da atmosfera.

Em função desses aspectos, a disponibilidade hídrica é o fator que mais freqüentemente limita a obtenção de elevado rendimento de grãos. O consumo diário de água durante o ciclo da cultura varia de 2,0 a 7,0 mm (Tabela 4.2), dependendo do estágio e da demanda atmosférica. A maior exigência ocorre durante o pendoamento e espigamento (em torno de 7,0 mm.dia<sup>-1</sup>), quando a planta tem a maior área foliar.

Como a precipitação média mensal no estado do Rio Grande do Sul do Brasil é da ordem de 100 a 150 mm, as necessidades da cultura poderiam ser supridas pelas precipitações pluviais. No entanto, a quantidade média de precipitação não atende às exigências da cultura nos períodos de maior consumo de água, devido às perdas por escoamento, evaporação e drenagem, aliadas à baixa capacidade de retenção de

água da maioria dos solos e à distribuição irregular da precipitação. Além disto, o consumo de água não é uniforme durante todo o ciclo da planta.

Na emergência e nos primeiros 30 a 40 dias do ciclo, a necessidade de água é menor, embora a umidade no solo seja muito importante para os processos de germinação da semente e emergência das plântulas. O pequeno consumo é devido a que a massa verde é constituída de reduzido número de folhas, de pequeno tamanho. Há inicialmente muita evaporação da água do solo que vai sendo reduzida gradativamente, dando lugar à maior participação da transpiração. A partir de aproximadamente 45 dias, iniciam as etapas mais sensíveis pois, além da expansão foliar, já começa a ter importância a formação do primórdio floral que vai dar origem à futura espiga. Os eventos que ocorrem no desenvolvimento da planta que requerem um adequado suprimento de água são vitais para se obter bons rendimentos de grãos. A falta de água é muito prejudicial cerca de duas a três semanas antes do pendoamento até três a quatro semanas após o espigamento. Nesta faixa de tempo, ocorre o surgimento do pendão, a antese, a emergência dos estigmas, a fecundação e o início de desenvolvimento dos grãos. Estes processos são muito sensíveis à deficiência hídrica, especialmente a emissão dos estigmas e a fecundação. A defasagem entre a caída do pólen e a emissão dos estigmas provoca má formação da espiga, originando poucos grãos. No final do ciclo da cultura (grão em massa mole em diante), a quantidade de água que a planta exige é menor. Nesta etapa, a planta inicia a senescência (perda de folhas) até completar a formação e a secagem dos grãos.

Na região sul do Brasil há freqüentes períodos (uma ou mais semanas) sem precipitação durante a estação de crescimento de milho. Com isto, a umidade do solo decresce e o suprimento de água à cultura fica comprometido. O agricultor nada pode fazer a respeito da precipitação, mas poderá adotar técnicas de manejo que minimizem o problema. A primeira relaciona-se à capacidade de retenção de água pelo solo. De maneira geral, solos arenosos retêm menos água do que os francos ou argilosos. O passo seguinte é saber explorar a água armazenada no solo pela ação do sistema radicular, a qual será maior quanto mais estruturado for o solo, facilitando o crescimento das raízes.

O agricultor pouco pode fazer para aumentar a capacidade de armazenamento, pois cultiva apenas nos horizontes superiores do solo, enquanto as raízes exploram camadas bem mais profundas. Algumas técnicas de manejo empregadas, às quais se atribui o aumento na capacidade de retenção de água do solo estão, na realidade, apenas evitando perdas. Assim, o rompimento de camadas impermeáveis no subsolo permite maior entrada de água. A adoção de sistemas de cultivo que incrementam o teor de matéria orgânica no solo pode aumentar um pouco a capacidade de retenção de água em alguns solos, mas o efeito maior é sobre o aumento do aproveitamento da água da chuva em razão da melhoria na estrutura da superfície.

Caso pouco se possa fazer sobre a capacidade de retenção de água, o agricultor deve fazer uso racional da água que possui no solo. As técnicas empregadas são no sentido de reduzir as perdas e racionalizar o consumo. As perdas se dão através do escoamento superficial da água da chuva (controlado através do preparo do solo adequado); competição por água pelas plantas daninhas (eliminação das mesmas); evaporação da água do solo (resíduos de culturas sobre a superfície diminuem o problema). A racionalização do consumo pode ser conseguida através da conversão



mais efetiva da água disponível em grãos. Isto pode ser conseguido com boa adubação, controle eficiente de pragas e moléstias, uso de variedades adaptadas às condições hídricas (ciclo, alta conversão em grãos) e, especialmente, a adequação da época de semeadura.

Com base no consumo relativo de água, representado pelo índice  $E_{Tr}/E_{Tm}$  (quantidade de água consumida pela planta em condições naturais de disponibilidade hídrica, ou evapotranspiração real), em relação ao consumo de água sem restrição hídrica (evapotranspiração máxima), Matzenauer et al. (2002) definiram três índices para classificação de áreas de risco por deficiência hídrica para produção de milho no estado do Rio Grande do Sul: áreas de baixo risco – áreas onde o consumo relativo de água (índice  $E_{Tr}/E_{Tm}$ ) no período crítico é maior que 0,70; áreas de risco médio – áreas onde o consumo relativo de água no período crítico se situa entre 0,70 e 0,50; e áreas de alto risco – áreas onde o consumo relativo de água no período crítico é inferior a 0,50. Estes valores do consumo relativo de água no período crítico (do início do pendoamento até 30 dias após) para diferentes épocas de semeadura foram recentemente disponibilizados para produtores de diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul.

Através do manejo adequado podem-se conseguir resultados surpreendentes em termos de racionalização do uso da água. É bom lembrar que plantas ineficientes ou sob condições de estresse (minerais, plantas daninhas, pragas e moléstias) consomem tanta água quanto plantas livres desses problemas.

A planta de sorgo possui maior capacidade de tolerância a situações de estresse hídrico do que o milho devido a maior eficiência de uso de água. A quantidade de água transpirada para produção de um quilograma de massa seca é de 277 e 349 litros, respectivamente, para sorgo e milho (Mengel & Kirkby, 1978). Dentre os mecanismos que conferem à planta de sorgo maior tolerância à deficiência hídrica em relação ao milho, citam-se: sistema radicular mais profundo e ramificado, presença de estômatos em maior número e com menor tamanho, presença de cera nas folhas e colmos e capacidade de entrar em estado de dormência sob ocorrência de estresse hídrico. Além disto, a planta de sorgo tem a capacidade de retomar o crescimento logo que o estresse é aliviado, com taxas similares às que ocorriam antes do estresse.

## **Consumo de água e coeficientes de cultura para milho**

### **a) Consumo de água**

O conhecimento do consumo de água das plantas cultivadas é fundamental para o planejamento e o manejo da água na agricultura irrigada. Na agricultura não irrigada, esta informação também é útil na adoção de práticas culturais que permitam o melhor aproveitamento das disponibilidades hídricas de cada região, especialmente o ajustamento de épocas de semeadura.

A evapotranspiração máxima de uma cultura, que é o consumo de água que ocorre sem limitação de água no solo, depende da demanda evaporativa do ar e das características de cada cultura.

Milho apresenta elevado consumo de água, principalmente durante os períodos de floração e enchimento de grãos. Os valores médios de consumo de água

(evapotranspiração máxima – ETm), determinados para as condições da Depressão Central do estado, em diferentes períodos de desenvolvimento da cultura, para três épocas de semeadura, são apresentados na Tabela 4.2. Nos períodos da floração e enchimento de grãos ocorre o maior consumo médio diário de água, para as três épocas de semeadura, chegando a 6,6 mm por dia na época de outubro, o que significa um consumo de 6,6 litros por m<sup>2</sup> de solo por dia ou 66 m<sup>3</sup> de água por hectare por dia.

**Tabela 4.2.** Evapotranspiração máxima (ETm) em diferentes subperíodos e no ciclo completo de milho, valores totais e médios diários (mm) para três épocas de semeadura.

Subperíodo *	Época de semeadura					
	Setembro		Outubro		Novembro	
	ETm Total	ETm mm/dia	ETm Total	ETm mm/dia	ETm Total	ETm mm/dia
S – E	16	1,7	14	2,1	18	2,8
E – 30d	80	2,7	92	3,1	128	4,3
30d – P	180	4,9	162	5,3	174	5,6
P – ML	120	5,7	174	6,6	86	5,1
ML - MF	174	4,0	130	4,2	135	3,6
S – MF	570	4,0	572	4,6	541	4,4

Fonte: Matzenauer et al. (2002)

\* S – semeadura; E – emergência; 30d – 30 dias após a emergência; P – início do pendocamento;

ML – maturação leitosa; MF – maturação fisiológica.

## b) Coeficientes de cultura

Como o consumo de água varia entre anos e regiões conforme as variações da demanda evaporativa da atmosfera, utiliza-se o coeficiente de cultura (Kc) para a estimativa do consumo de água para cada situação. O coeficiente de cultura relaciona a evapotranspiração máxima (ETm) com a evapotranspiração de referência, podendo ser utilizado, também, algum elemento meteorológico como referência. Neste capítulo são apresentados os coeficientes Kc<sub>1</sub>, Kc<sub>2</sub> e Kc<sub>3</sub> da seguinte forma:

$$Kc_1 = ETm/Eo; \quad Kc_2 = ETm/ETo; \quad Kc_3 = ETm/Rs$$

sendo Eo a evaporação medida no tanque Classe A (mm), ETo a evapotranspiração de referência calculada pelo método de Penman e Rs a radiação solar global, transformada em milímetros de evaporação.

Na Tabela 4.3 são apresentados os valores dos três coeficientes nos diferentes subperíodos de desenvolvimento e no ciclo completo de milho, para três épocas de semeadura.

**Tabela 4.3.** Coeficientes de cultura Kc1 (ETm/Eo), Kc2 (ETm/ETo) e Kc3 (ETm/Rs) em diferentes subperíodos e no ciclo completo de milho, para três épocas de semeadura.

Subperíodo *	Época de semeadura								
	Setembro			Outubro			Novembro		
	Kc1	Kc2	Kc3	Kc1	Kc2	Kc3	Kc1	Kc2	Kc3
S - E	0,40	0,40	0,24	0,37	0,40	0,25	0,41	0,47	0,29
E - 30d	0,51	0,55	0,33	0,52	0,54	0,34	0,60	0,70	0,44
30d - P	0,78	0,88	0,54	0,83	0,93	0,58	0,81	0,93	0,58
P - ML	0,81	0,97	0,60	0,92	1,05	0,68	0,81	0,96	0,60
ML - MF	0,63	0,70	0,44	0,66	0,78	0,50	0,64	0,73	0,46
S - MF	0,66	0,74	0,45	0,72	0,81	0,51	0,68	0,80	0,49

Fonte: Matzenauer et al. (2002)

\* S - semeadura; E - emergência; 30d - 30 dias após a emergência; P - início do pendocamento;

ML - maturação leitosa; MF - maturação fisiológica.

Para a estimativa das necessidades hídricas da cultura de milho, deve-se utilizar os coeficientes de cultura da seguinte forma:

$$ETm = Kc_1 \times Eo; \quad ETm = Kc_2 \times ETo; \quad ETm = Kc_3 \times Rs$$

Exemplo: estimativa do consumo de água para um período de sete dias para uma lavoura semeada em setembro, que se encontra no início de enchimento de grãos - subperíodo P-ML. Considerando-se que a evaporação do tanque classe A no período tenha sido de 52 mm e, utilizando-se o valor do coeficiente de cultura Kc<sub>1</sub>, que é de 0,81 (Tabela 4.3), calcula-se o consumo de água da seguinte forma:

$$ETm = Eo \times Kc1 \quad Eo = 52,0 \text{ mm} \quad Kc1 = 0,81$$

$$ETm = 52,0 \times 0,81 \rightarrow ETm = 42,1 \text{ mm}$$

Como os períodos de maior deficiência hídrica ocorrem com maior frequência de dezembro a fevereiro, uma das recomendações, para lavouras não irrigadas, é a antecipação da época de semeadura, principalmente nas regiões mais quentes do estado. Com esta prática, procura-se evitar a coincidência do período crítico da cultura com o período de menor disponibilidade hídrica. Além disso, a semeadura de cultivares de ciclo curto é recomendável nas épocas do cedo, pelo fato de apresentarem menor exigência térmica. Deve-se salientar que o regime pluviométrico normal no estado não é suficiente para atender às necessidades hídricas da cultura de milho em grande parte das regiões climáticas, havendo a necessidade de suplementação através da irrigação.

#### 4.1.4 Manejo da irrigação

As primeiras determinantes do planejamento da irrigação, seja qual for o método utilizado (aspersão ou infiltração) são as características da planta (consumo diário e estádios críticos). Estes aspectos foram brevemente discutidos anteriormente.



A seguir é necessário considerar a demanda atmosférica por água. Esta demanda depende basicamente da pressão de vapor na atmosfera e da temperatura do ar que, por sua vez, estão relacionados com a radiação solar. A demanda por água é maior no verão, nos meses de maior temperatura e insolação (meados de dezembro a fim de fevereiro) do que na primavera e fim de verão. Logo, haverá maior necessidade de água quando coincidir os períodos mais críticos em pleno verão. Deve-se considerar que a quantidade de água exigida pela planta varia conforme a época de semeadura e a época de crescimento. Assim, torna-se difícil estabelecer qual será o consumo de água de uma lavoura de milho, especialmente se a irrigação for feita como complementação à água suprida pela precipitação pluvial.

Ao se irrigar uma lavoura, outro elemento fundamental é determinar a capacidade do solo em reter água. Neste sentido, o solo mais apropriado é aquele que retém grande quantidade de umidade, não exigindo freqüentes regas, além de perder menos água por percolação. Além disto, a fertilidade do solo faz variar o consumo de água. Milho, quando bem adubado, tem maior desenvolvimento radicular e consome mais água, explorando maior volume de solo, resultando em maior acúmulo de matéria seca.

Os três pontos enfocados (necessidades da planta, demanda atmosférica e características de solo) determinam a quantidade de água necessária a ser complementada. O sistema de irrigação empregado e os pontos de captação de água compõem também o planejamento do sistema de condução da lavoura.

Com estes aspectos estabelecidos, deve-se compatibilizar a viabilidade econômica do empreendimento. Dada a irregularidade das condições meteorológicas em determinada região, de ano para ano e de estação para estação, é difícil prever a resposta que se pode obter. Alguns trabalhos de pesquisa mostram que em certas ocasiões a suplementação de água resulta em sensíveis incrementos no rendimento de grãos de milho, principalmente nos estádios mais críticos da cultura. A irrigação durante o período em que a cultura é mais sensível ao déficit hídrico (pendoamento e espigamento), pode garantir altos rendimentos e elevada eficiência de uso da água. Os conhecimentos disponíveis são ainda escassos no sentido de estabelecer a viabilidade econômica da suplementação de água por irrigação. Entretanto, para as regiões sul e sudoeste do Rio Grande do Sul, o cultivo de milho em elevado nível de manejo tem-se mostrado vantajoso quando inclui a irrigação, por permitir rendimento elevado e estável.

#### **4.1.5 Resposta ao excesso hídrico**

Há alguns anos tem-se mostrado a viabilidade de se estabelecer a cultura de milho em planosolos, em alternância com a cultura de arroz irrigado, que é a predominante nestes solos. Estudos mostram a viabilidade desta opção, desde que se disponha de um adequado sistema de drenagem e de adequado controle de plantas daninhas.

A planta de milho é muito sensível ao excesso de água, necessitando de solos bem drenados. A possibilidade de introdução de milho em áreas de várzeas deve levar em conta estes aspectos e, para tanto, alguns cuidados devem ser tomados. A excessiva umidade provoca ambiente anaeróbico, com falta de oxigênio, prejudicando a respiração das raízes e afetando a absorção de nutrientes. Isto induz ao pequeno

desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, da parte aérea, refletindo-se no rendimento de grãos.

Quando a área está sujeita a inundações periódicas, faz-se necessário um eficiente sistema de drenagem. Aliado a esta prática, pode-se realizar cultivos em sistemas de camalhões em que apenas parte do sistema radicular não é exposta à excessiva umidade, propiciando melhor desenvolvimento das plantas.

Além da maior tolerância à deficiência hídrica, sorgo também apresenta maior tolerância a solos com má drenagem, como por exemplo, em alguns solos de várzea. Isto se deve ao fato do seu sistema radicular tolerar melhor que o de milho menores pressões de oxigênio no solo.

#### **4.1.6 Época de sementeira**

##### **4.1.6.1 Fatores determinantes da escolha**

O Estado do Rio Grande do Sul tem condições adequadas de clima e solo que permitem o cultivo de milho em todas as regiões ecoclimáticas. Em cada uma delas, os produtores escolhem as épocas de sementeira com base em: a) riscos de deficiência hídrica nos períodos críticos; b) riscos de temperaturas baixas e de geada no início ou no fim da estação de crescimento; c) nos níveis da temperatura do ar e da radiação solar quando o fator disponibilidade hídrica não é limitante; e d) no sistema de rotação e de sucessão de culturas adotado. Com isso, observam-se, nas regiões mais quentes, sementeiras durante até sete meses no ano, desde julho até janeiro, enquanto, em regiões mais frias, de outubro a início de dezembro.

A ampla faixa de sementeira é geralmente adotada quando o rendimento de grãos não é elevado. À medida que se deseja melhorar a produtividade de grãos, deve-se considerar com maior prioridade os fatores temperatura do ar e radiação solar, que devem ser altos durante o pré-florescimento e o enchimento de grãos, pois a cultura responde à soma térmica. Com isso, quando o objetivo é maximizar o rendimento de grãos da cultura, geralmente a melhor época de sementeira para o Estado coincide com o início da primavera, de forma que o florescimento ocorra em dezembro e o enchimento de grãos em janeiro e fevereiro. Entretanto, esta recomendação deve ser adotada apenas em regiões com baixo risco de deficiência hídrica em dezembro, janeiro e fevereiro ou sob condições de irrigação suplementar.

A opção por realizar sementeira de milho no início da estação de crescimento ou no seu final (safrinha) ocorre quando o risco de falta de água no verão é elevado ou quando a seqüência de cultivos do sistema obriga a esta decisão. Em uma situação ou outra, a lavoura não se beneficia das vantagens da radiação solar e, potencialmente, o rendimento é mais baixo.

Os períodos de deficiência hídrica no Rio Grande do Sul são ocasionais e não bem definidos na época do ano em que acontecem. Entretanto, quando ocorrem, seus efeitos são muito drásticos na lavoura de milho, resultando em sérias restrições ao rendimento de grãos. Isto dificulta a tomada de decisão de escolher a época de sementeira. Para cada região, observa-se que há concentração de sementeira em época bem definida. Esta decisão é geralmente tomada em razão dos riscos de deficiência hídrica durante o ciclo da cultura. As sementeiras do início da estação (em

geral, em agosto) são menos sujeitas à falta de água. O prejuízo decorrente das menores radiação solar e temperatura do ar disponíveis às plantas no início do ciclo é parcialmente compensado pela alta radiação solar verificada em dezembro/janeiro no final do ciclo, que beneficia o enchimento de grãos. Rendimento de grãos acima de 10 t/ha já é atualmente atingido em semeaduras de agosto e setembro. Isto demonstra que o potencial genético dos híbridos poderá ser ainda melhor expresso se a semeadura for realizada no mês de outubro, desde que não haja risco de falta de água. As semeaduras na safrinha (dezembro/janeiro) apresentam menor potencial de rendimento de grãos, pois o florescimento vai ocorrer no início de março, quando a radiação solar e a temperatura do ar são baixas, prejudicando a translocação de fotoassimilados e o enchimento de grãos em março e abril.

O estabelecimento da época de semeadura de milho no estado do Rio Grande do Sul leva em conta as condições de temperatura do ar, radiação solar e precipitação pluvial. No tocante à temperatura, observa-se que, nesse estado, as regiões mais quentes são o Médio e Baixo Vale do Uruguai, as Missões e a Depressão Central. Estas são as regiões em que milho é semeado primeiro, já no mês de agosto. No Planalto Médio, de altitude maior que as regiões anteriores e, portanto, com temperatura um pouco mais baixa, retarda-se a semeadura para início de setembro. As regiões da Serra do Sudeste e da Encosta da Serra do Nordeste são semelhantes a do Planalto Médio. Este retardamento da época de semeadura vai se prolongando progressivamente à medida que se aproxima da região dos Campos de Cima da Serra, onde o início da semeadura é indicado apenas no mês de outubro.

Como as semeaduras mais tardias também são determinadas em função da temperatura do ar, elas podem estender-se por um período maior nas regiões mais quentes. Assim é possível realizar a semeadura de milho inclusive no mês de janeiro. Já nas regiões mais frias, a semeadura não pode ser feita além de meados de dezembro, devido aos riscos de formação de geadas no fim do ciclo da cultura, prejudicando a translocação de fotoassimilados da planta para os grãos.

Além da temperatura do ar, outro fator ambiental de extrema importância é a precipitação pluvial. A distribuição da precipitação no Rio Grande do Sul é irregular, havendo regiões com maior pluviosidade (parte do Planalto Médio e Campos de Cima da Serra), com valores médios (Missões, Alto e Médio Vale do Uruguai, parte do Planalto Médio e da Depressão Central), com baixa pluviosidade (Depressão Central, Baixo Vale do Uruguai e Fronteira Oeste) e com deficiência acentuada (Litoral e Campanha).

A conjugação destes dois elementos climáticos (temperatura do ar e precipitação pluvial) determina o estabelecimento de regiões mais ou menos apropriadas ao cultivo de milho. No estado do Rio Grande do Sul, as regiões do Planalto, Missões e Encosta da Serra do Sudeste são consideradas preferenciais para cultivo de milho em qualquer época de semeadura. É importante observar que a distribuição geográfica das regiões preferenciais, toleradas ou marginais pode variar conforme a época da semeadura que o agricultor vai utilizar.

Quando o fator disponibilidade hídrica não é limitante, a melhor época de semeadura seria aquela que fizesse coincidir o florescimento e o período de formação e enchimento de grãos (planta com maior área folhar) com os meses de mais elevada temperatura do ar e radiação solar. Como, no entanto, são estas as épocas do ano em



que a maior demanda evaporativa coincide com os períodos críticos da cultura, com mais freqüência, podem ocorrer problemas de deficiência hídrica. Por isso, as semeaduras nos períodos anteriores e posteriores ao "ideal" são, muitas vezes, as que mais se adaptam às condições do agricultor, caso a lavoura não tenha suplementação hídrica.

Quando semeado no início da estação de crescimento, ainda durante o inverno, a cultura de milho se desenvolve com base nas precipitações que ocorrem na primavera (menor probabilidade de seca), com temperatura mais amena e com menor demanda evaporativa. Com isto, a planta atinge o estágio de formação de grãos de meados de novembro a meados de dezembro, pouco antes dos meses mais quentes e de maior freqüência de deficiência hídrica, embora periodicamente esteja sujeita às secas de novembro e dezembro.

Se o agricultor semear ao final da estação de crescimento (semeadura tardia de dezembro e janeiro), a planta pode enfrentar eventuais períodos secos e quentes quando ainda estiver se desenvolvendo vegetativamente. A época mais crítica à falta de água será atingida em fins de fevereiro e início de março, quando a demanda evaporativa já é menor (menos radiação solar incidente) e, portanto, são maiores as chances de ocorrerem condições hídricas mais adequadas e temperatura mais amena. Nas semeaduras tardias, embora se diminua o risco de falta de água, o potencial de produção reduz-se de maneira sensível em relação à época de outubro (ideal).

Nas regiões de baixa probabilidade de ocorrer deficiências hídricas prolongadas, a melhor época de semeadura é aquela que considera as melhores disponibilidades de temperatura e radiação solar, conforme exposto acima. Nas semeaduras tardias (novembro e dezembro) há diminuição no rendimento de grãos, pois o florescimento, a formação e o enchimento de grãos ocorrem com baixas disponibilidades térmicas e de radiação solar. De qualquer modo, considerando o elevado risco climático (sobretudo por estiagem) o escalonamento da época de semeadura e o uso de cultivares de ciclos distintos se tornam mais altamente recomendáveis.

#### **4.1.6.2 Efeitos sobre as características da planta**

A planta de milho, ao ser semeada em diferentes épocas, sofre modificações na duração do ciclo e em outras características da planta, com reflexos no rendimento de grãos. Quanto ao ciclo, observa-se que a duração do período entre a semeadura e florescimento é o que mais varia com a época. O fator mais importante neste caso é a temperatura do ar. Com baixa temperatura (como no caso da semeadura de agosto) a planta leva mais tempo para se desenvolver, acontecendo o oposto com a semeadura de dezembro-janeiro. A duração do período de formação e enchimento de grãos é mais estável, variando pouco com a época de semeadura. Não se inclui aí o período de secagem dos grãos (maturação fisiológica à maturação de colheita), que pode variar muito de acordo com a temperatura e umidade relativa do ar. As diferenças de ciclo entre as cultivares superprecoces, precoces e de ciclo normal diminuem à medida que se retarda a época da semeadura.

Nas semeaduras tardias (dezembro-janeiro), além do encurtamento do ciclo, constata-se geralmente maior acamamento de plantas e maior incidência de pragas (lagartas elasmó e do cartucho) e de moléstias (especialmente as de colmo e de

folhas). Por estarem mais sujeitas ao ataque de moléstias de colmo, as plantas tornam-se mais suscetíveis ao acamamento nas épocas de semeadura mais tardias. O fator acamamento pode ser minimizado pelo uso de densidades mais baixas que as indicadas para as épocas precoce e intermediária. Estes fatores, em determinados anos, contribuem de maneira muito expressiva para diminuir o rendimento de grãos, além daquela redução esperada pelo efeito de menores temperatura do ar e de radiação solar incidente durante o período de enchimento de grãos. Este conjunto de elementos meteorológicos adversos faz com que o agricultor tenha que ter maiores cuidados na lavoura semeada no tarde. Estes problemas são menos relevantes nas semeaduras precoces.

Considerando o exposto acima, a escolha da cultivar a ser utilizada pode variar conforme a época de semeadura. Seu ciclo (curto, médio ou normal) torna-se importante especialmente quando há restrições na extensão da estação de crescimento e se quer evitar a coincidência de qualquer estresse ambiental com os estádios mais críticos da planta. Com relação a moléstias, a escolha de cultivares mais resistentes deve ser enfatizada em regiões mais propícias ao aparecimento de patógenos e em épocas de semeadura tardias.

## **4.2 Critérios de escolha de cultivares**

Na estação de crescimento 2006/07, são indicadas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul mais de uma centena cultivares, na maioria híbridos, algumas variedades melhoradas e milhos especiais. Portanto, o produtor de milho dispõe de uma série de cultivares para implantação da lavoura. A escolha de uma ou mais cultivares para semeadura vai depender de alguns fatores, como os relacionados abaixo.

### **4.2.1 Nível de tecnologia a ser adotado**

De acordo com o grau de melhoramento genético, dois grupos de cultivares de milho são disponíveis para os agricultores: variedades e híbridos. Em áreas tecnificadas, com uso adequado de insumos (adubos, herbicidas, inseticidas, irrigação, etc), em que se espera obter rendimento de grãos elevado, a utilização de híbridos tem sido vantajosa agrônômica e economicamente. O maior potencial de rendimento de grãos dos híbridos deve-se ao chamado vigor híbrido ou efeito de heterose que se manifesta na geração F1. O vigor híbrido é determinado ao se cruzar duas ou mais linhagens endogâmicas onde grande quantidade de genes permanece em heterozigose. Na geração seguinte (F2), ocorre segregação gênica, com muitas plantas podendo ser portadoras de genes desfavoráveis recessivos na condição homozigótica. Desta forma, para pleno uso do vigor híbrido, indica-se a aquisição de semente a cada ano de cultivo. A redução do potencial de produtividade de plantas da segunda geração em relação à da primeira é de 10 a 15%.

Os híbridos de milho podem ser duplos, triplos, triplos modificados, simples e simples modificados. Dos 108 híbridos indicados para cultivo no estado do Rio Grande do Sul, na safra 2004/05, por exemplo, 29 são simples, 11 simples modificados, 30

duplos, 37 tripos e um é triplo modificado. Na escolha do tipo de híbrido a ser utilizado deve-se considerar o nível de tecnologia a ser adotado. Até pouco tempo, os híbridos simples e simples modificados, por terem base genética mais estreita, eram considerados sensíveis às condições ambientais e expressavam melhor seu potencial à medida que se melhora as condições de ambiente. No entanto, resultados de pesquisa obtidos recentemente com híbridos simples modernos mostram que há vantagem técnico-econômica com sua adoção, mesmo sob condições em que há estresse. Neste sentido, um dos aspectos importantes na escolha do tipo de cultivar é o poder aquisitivo do produtor, já que com as sementes de híbrido simples há maior dispêndio para aquisição do que com as de híbrido duplo ou de variedade de polinização aberta melhorada.

As variedades melhoradas de milho resultam de algumas técnicas de melhoramento que não conduzem à homozigose. Diferentemente dos híbridos, as variedades não se baseiam na utilização da heterose para atingir seu potencial de rendimento de grãos. No entanto, apresentam maior potencial de rendimento de grãos e uniformidade de planta em relação às variedades comuns de polinização aberta. Quando comparadas com os híbridos, têm menor potencial de rendimento de grãos e menor uniformidade de planta. As sementes das variedades melhoradas podem ser usadas por dois a três anos, sem redução significativa do potencial de rendimento, dispensando, portanto, a aquisição anual.

Independentemente do nível de tecnologia a ser adotado, a escolha da cultivar de milho vai depender também do tamanho da área cultivada. Em lavouras de tamanho médio ou grande, deve-se indicar uso de mais de uma cultivar, com características de planta e de ciclo distintas, visando contornar situações específicas de estresse.

#### **4.2.2 Região de cultivo, época de semeadura e sistemas de rotação e sucessão de culturas**

As cultivares de milho indicadas para cultivo no Rio Grande do Sul podem apresentar ciclo superprecoce, precoce ou normal. A maior diferença de ciclo entre elas ocorre no período emergência ao florescimento. Em regiões mais frias, o ciclo das cultivares se alonga devido à ocorrência de temperatura de ar mais baixa. Nessa condição, deve-se indicar o uso de cultivares superprecoces e precoces em relação às de ciclo normal.

Na semeadura do cedo (agosto/setembro), as cultivares de ciclo superprecoce e precoce são mais adequadas por tolerarem temperatura de solo mais baixa que as de ciclo normal durante o subperíodo semeadura-emergência. Do mesmo modo, na semeadura do tarde (dezembro/janeiro) deve-se dar preferência à utilização de cultivares precoces ou superprecoces como estratégia de escape de ocorrência de geada precoce no outono, que interrompe o processo de enchimento de grãos.

Em áreas de várzea, em sistemas de rotação com arroz irrigado, deve-se também considerar na escolha das cultivares, aspectos como tolerância ao excesso de umidade no solo e ao acamamento e quebramento, colmos vigorosos, baixa estatura e baixa inserção de espiga. De modo geral, as cultivares superprecoces e precoces têm dado melhores resultados nessas áreas.

Quando milho participa como primeira cultura de um sistema de sucessão, deve-



se utilizar cultivares precoces ou superprecoces para reduzir seu ciclo de desenvolvimento e, conseqüentemente, não retardar muito a época de semeadura da cultura em sucessão. As sucessões milho "do cedo" e feijão "do tarde" e milho "do cedo" e batata "de safrinha" constituem-se em exemplos de sistemas em que é indicado o uso de cultivares de milho de ciclo mais curto.

#### 4.2.3 Objetivo da produção

A escolha da cultivar de milho vai depender do objetivo da produção, se para grãos ou para silagem. Para silagem, as cultivares superprecoces e precoces produzem um produto de melhor qualidade devido à maior proporção de grãos na planta. As cultivares de ciclo normal, por apresentarem maior estatura de planta e maior produção de massa verde, originam maior volume de produção, porém com menor qualidade. Vale destacar que entre as cultivares superprecoces e precoces há híbridos mais indicados do que outros para confecção de silagem, seja de planta inteira ou de grão úmido.

O tipo e a distribuição do endosperma influenciam as características dos grãos de milho e, por conseguinte, sua forma de uso. O grão de milho é composto por dois tipos de endosperma: o endosperma córneo, duro ou vítreo, formado por grande número de grãos de amido pequenos e poligonais, e o endosperma mole ou farináceo, composto por grãos de amido maiores e arredondados. Conforme o tipo e a distribuição de endosperma nos grãos, as cultivares podem ser classificadas nos seguintes grupos:

Duro – por ser composto principalmente por endosperma córneo ou vítreo, este tipo de grão apresenta melhor condição de armazenamento e menor germinação na espiga.

Pipoca – também é considerado um milho duro, diferindo apenas pelo fato de que os grãos são menores que os de milho duro comum. Além disto, possuem o pericorpo rígido e espaçamento entre os grânulos de amido no interior do grão, características que conferem capacidade de expansão ao endosperma. Dentado – as partes laterais dos grãos são compostas por endosperma duro, enquanto o centro é formado por endosperma mole. Pelo fato do endosperma mole contrair-se mais que o duro durante o processo de perda de umidade, há formação de uma depressão na parte superior do grão, semelhante a um alvéolo dental. As cultivares diferenciam-se quanto ao grau de dentamento do grão. A sua maior parte apresenta grãos semiduros ou semidentados. Os grãos dentados são mais moles e de fácil trituração, sendo mais indicados para fornecimento "in natura" aos animais. No entanto, eles requerem maior cuidado no armazenamento que os grãos mais duros.

Doce – um gene específico previne ou retarda a conversão normal da sacarose em amido durante o desenvolvimento do endosperma. Devido a este processo, os grãos de milho doce apresentam-se enrugados na maturação. Este tipo de milho é cultivado para consumo humano no estado de grãos leitosos. O cultivo de milho doce apresenta três grandes restrições: baixa produtividade de grãos, devido ao baixo vigor de planta, elevada incidência de pragas e a rápida perda de qualidade dos grãos após a colheita, caso não sejam consumidos ou processados industrialmente. As suas grandes vantagens em relação ao milho comum estão na maior qualidade para consumo, devido ao maior teor de açúcar nos grãos, alta palatabilidade, devido ao

pericarpo fino, e o maior tempo de permanência em ponto ótimo de colheita da espiga.

Além do tipo e da distribuição do endosperma, a cor e a qualidade dos grãos de milho são características que devem ser levadas em consideração na escolha da cultivar. A maioria das cultivares de milho apresenta grãos com coloração amarela, amarelo-alaranjada, vermelho-alaranjada e alaranjada. No entanto, há cultivares que têm pericarpo e endosperma com coloração branca. A vantagem desta característica é possibilitar a mistura da farinha de milho à de trigo, dentro de certos limites, sem alterar a cor da farinha de trigo. Esta característica é importante na comercialização desse produto.

Estes são os principais critérios que devem nortear o produtor na escolha de cultivares de milho para uma determinada região e sistema de cultivo. Além disto, o produtor tem que considerar sua adaptação às características de clima e solo da região e a intensidade de uso de outros insumos, como fertilizantes e defensivos.

A caracterização das cultivares de milho indicadas para cultivo no estado do Rio Grande do Sul para a safra 2006/07 encontra-se no capítulo 3.

## **5 INSERÇÃO DA CULTURA DE MILHO EM SISTEMAS DE CULTIVO**

O sistema de cultivo compreende o complexo de técnicas adotadas para manejo de cada cultura nas suas interações com outras culturas (rotação e sucessão cultural), com os resíduos culturais e com o preparo de solo. É considerado o componente mais complexo na determinação do rendimento de grãos, sendo seus efeitos visíveis somente algum tempo após a adoção do sistema escolhido. Além disso, é o principal determinante para obtenção de elevado rendimento de grãos e não deve ser alterado de ano para ano, pois tem efeito cumulativo nos benefícios às culturas.

O sistema inicialmente adotado no Rio Grande do Sul foi aquele em que milho era cultivado em consórcio com outras culturas (mandioca, soja e feijão, principalmente), com preparo de solo à tração animal e com época de semeadura diferenciada para cada cultura. O mais elevado rendimento não ultrapassava 3 t/ha de grãos.

Com a introdução da mecanização na agricultura, os sistemas consorciados, especialmente utilizados em pequenas áreas de cultivo, deixaram de ser usados, mas o preparo do solo continuou sendo do tipo convencional (aração mais gradagens), com incorporação de resíduos culturais e controle mecanizado de plantas daninhas. As lavouras produziam, no máximo, 6 t/ha, devido à falta de rotação e sucessão de culturas e de cuidados com o solo. Este rendimento era conseguido com maior uso de adubos químicos e com cultivares mais produtivas. O sistema propiciava adequado controle de fungos necrotróficos, mas a limitação dos fatores edáficos tornava ineficiente a adoção de outras técnicas, como alta densidade de plantas, pela baixa capacidade de resposta do sistema empregado.

O atual sistema de cultivo, iniciado ao final da década de 70, mas plenamente adotado no início da década de 90, está baseado no plantio direto na palha, sem revolvimento do solo e na adoção de sistemas de rotação e de sucessão cultural adequados. Houve redução drástica das perdas de solo, de água e de nutrientes, como resultado da diminuição da erosão, além da progressiva melhoria das condições físicas

e químicas do solo. Com isto, foi possível adotar de forma mais efetiva outras técnicas de cultivo que resultaram em aumento do rendimento de grãos, como, por exemplo, o uso de cultivares com maior potencial de rendimento, maiores níveis de aplicação de fertilizantes e uso de densidade de plantas mais elevada e de espaçamento entrelinhas reduzido.

A rotação e a sucessão cultural são os pontos fundamentais no sistema de cultivo de milho em plantio direto na palha. A adoção deste sistema propiciou a elevação do rendimento de grãos que, pela primeira vez, ultrapassou 10 t/ha, em grande número de lavouras, nas mais diferentes regiões produtoras do estado do Rio Grande do Sul.

Os efeitos de uma cultura sobre a outra não eram visualizados de forma clara quando havia o revolvimento de solo. Já no sistema plantio direto, há forte reflexo de uma cultura sobre a outra.

Os efeitos decorrentes dos sistemas de rotação e de sucessão de culturas são devidos à contribuição das culturas anteriores na estruturação e na fertilidade do solo, na ciclagem de nutrientes da resteva e do solo, na rapidez com que a resteva se degrada e nos seus efeitos sobre o desenvolvimento de milho cultivado em sucessão, de forma ainda não bem esclarecida.

A produção de grãos no atual sistema de cultivo é muito dinâmica e intensiva, pois exige o cultivo de duas espécies por ano (inverno e verão). A adequação do ciclo das culturas é fundamental para atender à sua melhor época de semeadura. O uso de sistemas de rotação e sucessão de culturas, além da proteção do solo com palhada para controle da erosão, é importante para manter relativo controle da população de microorganismos, especialmente os necrotróficos, que também podem atacar milho e outras espécies usadas no sistema.

Atualmente, os sistemas predominantes no sul do Brasil incluem as culturas de soja, principalmente, e milho no verão e de aveia preta, predominantemente, e de cereais e oleaginosas de estação fria no inverno. A seqüência, a periodicidade de uso e a adequação dessas culturas variam de produtor a produtor e entre as regiões produtoras.

Para sustentabilidade do sistema plantio direto é fundamental sua associação a um sistema de rotação e de sucessão de culturas diversificado, que produza adequada quantidade de palha na superfície do solo. Sua utilização objetiva não apenas a mudança de espécies, mas sim a escolha de uma seqüência apropriada de culturas e de práticas culturais, em que sejam atendidas suas necessidades e características nos aspectos edafoclimáticos, plantas daninhas, pragas e moléstias. Dentre as vantagens da utilização de sistemas apropriados de rotação e de sucessão de culturas destacam-se a estabilidade de rendimento de grãos, através da quebra do ciclo de pragas e moléstias e da diminuição da infestação de plantas daninhas, a alternância no padrão de extração e reciclagem de nutrientes com uso de espécies com diferentes sistemas radiculares e a manutenção ou melhoria das características de solo. Considera-se que a condição ideal é aquela em que o solo tenha sempre uma espécie de planta se desenvolvendo, determinando elevado fluxo de carbono e de energia no sistema solo-planta-atmosfera, o que é benéfico à qualidade física, química e biológica do solo.

Dispõe-se de várias espécies de cobertura de solo no inverno com potencial para participar de sistemas de rotação e de sucessão com a cultura de milho no sistema plantio direto. Dentre os atributos sugeridos para as espécies de cobertura de solo no



inverno destacam-se: elevado rendimento de massa seca, elevada taxa de crescimento, resistência à temperatura baixa, não se transformar em planta invasora, ser de fácil manejo, ter sistema radicular vigoroso e profundo, ter elevada capacidade de reciclar nutrientes e ser de fácil produção de sementes.

### **5.1 Vantagens e limitações do uso de espécies de cobertura de solo em cultivos isolados como culturas antecessoras a milho**

Para benefício do sistema plantio direto, as espécies de cobertura de solo no inverno devem proteger o solo e melhorar suas características físicas, químicas e biológicas para a cultura subsequente. Além disto, devem incrementar o suprimento de nitrogênio (N) e o rendimento de grãos.

A aveia preta é a espécie mais cultivada como cobertura de inverno no Sul do Brasil, antecedendo as culturas de milho e soja, em sistema plantio direto. Estima-se que são cultivados anualmente dois milhões de hectares com esta espécie, apenas no estado do Rio Grande do Sul. Entre as causas determinantes do uso intenso da aveia preta destacam-se: elevado rendimento de massa seca, facilidade de aquisição de sementes e de implantação, rusticidade, rapidez de formação de cobertura e ciclo adequado. Dentre os benefícios da aveia preta para o sistema plantio direto podem ser citados: a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e a eficiente proteção do solo proporcionada por seus resíduos.

No entanto, em milho cultivado em sucessão à aveia preta, geralmente ocorre redução na absorção de N e no rendimento de grãos, devido à elevada relação carbono:nitrogênio (C/N) de seus resíduos. A adição de quantidades elevadas de resíduos com alta relação C/N faz com que os organismos quimiorganotróficos que atuam na decomposição da matéria orgânica se multipliquem gradativamente, produzindo CO<sub>2</sub> em grande quantidade. Como consequência, o nitrato e o amônio presentes no solo ficam imobilizados. Além disto, a velocidade de liberação de N dos resíduos de aveia preta é lenta. Apenas 38% do N contido na planta de aveia preta é disponibilizado nas primeiras quatro semanas após seu manejo. Isto promove uma assincronia entre a disponibilidade desse nutriente no solo e o desenvolvimento inicial da planta de milho. Para reduzir os efeitos prejudiciais da palha de aveia preta sobre milho cultivado em sucessão existem algumas estratégias de manejo que serão discutidas posteriormente.

As espécies leguminosas de inverno têm capacidade de fixar N atmosférico através da simbiose com bactérias específicas. Isto eleva a disponibilidade desse nutriente no solo, tornando as plantas desta família adequadas para anteceder a cultura de milho. Estimativas indicam que 46 kg de N são acumulados por tonelada de massa seca de parte aérea da ervilhaca comum (*Vicia sativa*) e que a contribuição média de N da ervilhaca é de 120 kg/ha, variando de 50 a 200 kg/ha. No entanto, devido à baixa relação C/N, a velocidade de liberação de N dos resíduos de leguminosas é muito rápida, quando comparada a outras espécies como as poáceas. Isto se deve ao fato de que 60% do N da fitomassa da ervilhaca é liberado durante os primeiros 30 dias após seu manejo. Em decorrência disto, recomenda-se que a semeadura de milho ocorra num período de tempo não superior a uma semana após manejo. Outra vantagem do uso de leguminosas como cobertura de solo é a liberação

mais lenta do N em relação aos adubos nitrogenados químicos, representando menor risco de poluição ao ambiente.

Apesar dessas vantagens, a intensidade de uso de leguminosas como espécies antecessoras a milho no estado do Rio Grande do Sul é pequena, por apresentarem maior custo de implantação em relação às poáceas, por terem menor rendimento de massa seca, lento desenvolvimento inicial e, principalmente, pela rápida decomposição de seus resíduos. Além do lento crescimento inicial, o máximo acúmulo de massa seca nesta espécie nas condições do Sul do Brasil ocorre entre o final de setembro e o início de outubro. A semeadura de milho nesta época, especialmente em áreas com deficiência hídrica no seu período crítico (duas semanas antes a duas semanas após o pendoamento) é de alto risco. A rápida decomposição dos resíduos das leguminosas faz com que o solo fique desprotegido logo no início do desenvolvimento de milho, especialmente nos sistemas plantio direto em fase inicial de implantação. Portanto, o desenvolvimento de práticas culturais que possibilitem maior tempo de permanência de resíduos de leguminosas na superfície do solo, é importante para viabilizar o uso dessas espécies como cobertura de solo no inverno.

Existem ainda outras opções para cobertura de solo, como as espécies da família das brássicas, especialmente o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*). Estas espécies não possuem a capacidade de fixar N como as leguminosas, mas apresentam elevada capacidade de reciclar este e outros nutrientes de camadas mais profundas do solo. Outras vantagens de sua utilização são o desenvolvimento inicial muito rápido, elevado rendimento de massa seca e ciclo curto, o que viabiliza a semeadura precoce de milho em sucessão (meses de agosto e setembro). A possibilidade de semeadura precoce de milho é importante em regiões ecoclimáticas em que há grande probabilidade de ocorrência de deficiência hídrica em dezembro e janeiro, coincidindo com o período mais crítico da cultura. Elevado rendimento de massa seca da parte aérea de nabo (variando de 4,7 a 5,4 t/ha) têm sido obtido na região ecolimática da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, em pesquisas de campo com uso dessa espécie como cultura antecessora a milho. No entanto, assim como ocorre com as leguminosas, uma de suas limitações é a baixa relação C/N de seus resíduos, determinando rápida taxa de decomposição da palha. Além disto, se mal manejado, o nabo pode se transformar em planta daninha importante para culturas subseqüentes.

As densidades de semeadura indicadas para aveia preta, ervilhaca comum e nabo forrageiro, em cultivos isolados, são de 100, 90 e 20 kg/ha de sementes, respectivamente.

Além dos aspectos já relatados sobre o uso de espécies de cobertura de solo no inverno, recentemente elas também têm recebido atenção especial em função da possível lixiviação de compostos orgânicos hidrossolúveis de seus resíduos e de extratos aquosos de aveia preta e nabo forrageiro, que podem reduzir a acidez da camada superficial do solo e melhor o ambiente para o desenvolvimento inicial da cultura em sucessão.

Mesmo com todos os benefícios advindos da utilização de espécies de cobertura de solo no inverno, seja em cultivo solteiro ou consorciado, seu uso representa um investimento cujo retorno econômico ocorre apenas nas culturas subseqüentes de milho ou de soja no verão. Assim, também é importante a busca de modelos de produção que envolvam espécies de inverno de duplo propósito, que produzam palha

para o sistema plantio direto e também grãos e/ou sementes. Desta forma, estará se agregando valor às culturas de inverno e, conseqüentemente, aumentando a rentabilidade da atividade, com retorno mais rápido do investimento realizado. Dentre os modelos envolvendo culturas de inverno com duplo propósito, passíveis de utilização, destacam-se a cultura de aveia preta, ervilhaca comum e nabo forrageiro para produção de sementes, ou de espécies como cereais e oleaginosas de estação fria para produção de grãos e/ou sementes. Porém, existirá a desvantagem do deslocamento da época de semeadura de milho para final de outubro ou início de novembro. Em regiões com deficiência hídrica, sem irrigação suplementar, esta época de semeadura poderá limitar muito o rendimento de grãos de milho. Além disto, alguns destes modelos de produção poderão envolver a sucessão de duas espécies da mesma família (poáceas) que apresentam algumas desvantagens.

## **5.2 Sistemas consorciados de espécies de cobertura de solo no inverno para anteceder a cultura de milho**

Cada espécie cultivada como cobertura de solo no inverno apresenta vantagens e desvantagens para a cultura de milho em sucessão e para o sistema plantio direto quando cultivada isoladamente, tornando difícil a indicação de uma única espécie que reúna somente aspectos desejáveis. O uso de sistemas consorciados de culturas pode propiciar a formação de coberturas de solo mais próximas do ideal, trazendo benefícios ao rendimento de grãos de milho cultivado em sucessão e ao sistema plantio direto. Os sistemas consorciados podem propiciar eficiente cobertura vegetal no solo e maior ciclagem de nutrientes, principalmente de N, no caso de leguminosas e brássicas.

O uso do consórcio entre espécies poáceas (aveia preta) e leguminosas (ervilhaca comum) diminui a necessidade de adubação nitrogenada em milho em sucessão e não reduz o rendimento de massa seca da cobertura de solo em relação ao cultivo isolado de aveia preta. As vantagens da ervilhaca comum como cobertura de solo para fornecer N não se manifestam com a aplicação de elevadas doses de N na cultura de milho cultivado em sucessão ao consórcio aveia preta e ervilhaca. Com relação à proporção de sementes das espécies, diversos trabalhos de pesquisa tem evidenciado que, à medida que aumenta a proporção de sementes de ervilhaca no consórcio com aveia preta, aumenta a quantidade de N acumulada na planta e o rendimento de grãos de milho, especialmente quando este é cultivado com níveis baixos de N. A grande limitação do uso deste sistema de consórcio é que o rendimento de massa seca da ervilhaca é potencializado nas condições do Rio Grande do Sul somente no fim de setembro e início de outubro, o que inviabiliza a semeadura precoce (agosto) de milho em sucessão, vantajoso em determinadas regiões do Estado. A densidade de semeadura indicada para o consórcio aveia preta e ervilhaca comum é de 50% de aveia (50 kg/ha de sementes) e 50% de ervilhaca (45 kg/ha de sementes).

Outro sistema de consórcio com potencial de utilização durante o inverno é o que mescla uma espécie poácea (aveia preta) e uma brássica (nabo forrageiro) como culturas antecessoras à milho. Este sistema de consórcio tem como vantagem a possibilidade da semeadura precoce de milho (agosto), devido ao ciclo curto das duas espécies. Além disto, é observado que o rendimento de grãos de milho cultivado em sucessão ao consórcio aumenta em relação ao obtido em sucessão à aveia preta em



cultivo isolado, sem reduzir a produção de palha para o sistema plantio direto. Devido à baixa relação C/N dos resíduos de nabo forrageiro, o rendimento de grãos de milho aumenta à medida que aumenta a proporção de sementes de nabo nos sistemas consorciados com aveia preta. Nos sistemas consorciados entre aveia preta e nabo forrageiro esta última é a espécie dominadora. Este fato é importante para determinar-se a proporção mais adequada de sementes das duas espécies no consórcio. Resultados experimentais evidenciam que o consórcio de ervilhaca comum ou de nabo forrageiro com aveia preta é uma das estratégias que podem ser utilizadas para minimizar o efeito prejudicial (perdas superiores a 25%) que essa espécie exerce no rendimento de grãos de milho cultivado em sucessão. Uma proporção de sementes indicada para o consórcio aveia preta e nabo forrageiro é de 50% de aveia (50 kg/ha de sementes) e 50% de nabo (10 kg/ha de sementes).

Para a escolha da espécie de cobertura de solo mais adequada para anteceder milho, seja em cultivo solteiro ou consorciado, alguns fatores devem ser observados: adaptação da espécie às condições edafo-climáticas da região, tempo de adoção do sistema plantio direto, época de semeadura indicada para milho, grau de convicção do produtor na adoção do sistema plantio direto e interesse e disponibilidade de capital do produtor para investimento.

### **5.3 Estratégias para reduzir os efeitos prejudiciais de espécies poáceas como cobertura de solo no inverno em milho em sucessão**

Para minimizar a redução verificada no rendimento de grãos de milho em sucessão à aveia preta pela deficiência de N durante o início do seu desenvolvimento, algumas alternativas de manejo vêm sendo propostas. Além do uso de sistemas de consórcio com espécies com baixa relação C/N, destacam-se o aumento da dose de N a ser aplicada na semeadura de milho, o atraso da época de semeadura de milho após manejo da aveia preta, a aplicação de N em pré-semeadura de milho e o tipo de manejo da palha de aveia preta (mecânico ou químico). Todas estas estratégias têm como objetivo acelerar a taxa de decomposição dos resíduos da aveia e diminuir o período de imobilização do N pelos microorganismos quimiotróficos na decomposição de sua palhada.

O aumento da dose de N na semeadura de milho em plantio direto após aveia preta é uma alternativa eficiente para evitar a deficiência inicial deste nutriente na planta de milho, especialmente em solos mais arenosos e com menor teor de matéria orgânica. A aplicação de 30 kg/ha de N na semeadura é suficiente para suprir esta deficiência, já que a adição de dose maior (60 kg/ha) não resulta em incrementos no rendimento de grãos de milho. O atraso da semeadura de milho em 20 dias após a dessecação da aveia preta também evidenciou ser uma prática eficiente para diminuir a competição entre a planta de milho e os microorganismos do solo, especialmente em solos mais arenosos e com menor nível de matéria orgânica.

A eficiência do método de aplicação de N em pré-semeadura de milho, ou seja, durante a dessecação da aveia preta, para eliminar a deficiência de N no início de desenvolvimento da planta de milho, depende do regime hídrico vigente durante a estação de crescimento desta cultura. Em situações com elevada precipitação pluvial, o rendimento de grãos de milho é maior quando o N é aplicado parte na semeadura e o

restante em cobertura. Em situações com baixa precipitação pluvial, não se observam diferenças significativas entre aplicação antecipada de N e a realizada em cobertura. Em função dos resultados obtidos em algumas pesquisas, a aplicação antecipada de N é uma estratégia não recomendada para minimizar a imobilização de N ocasionada pela aveia preta.

Outra técnica que pode afetar a taxa de decomposição da palha de aveia preta é o tipo de manejo da cobertura de inverno: mecânico ou químico. A forma de manejo de resíduos da aveia preta (não rolada, rolada ou roçada) e o tipo de herbicida não-seletivo utilizado na dessecação, de ação sistêmica (glyphosate) ou de ação de contato (glufosinate e paraquat), não afetam o rendimento de grãos de milho cultivado em sucessão. No entanto, a rolagem da palha da aveia preta é mais eficiente em prevenir o estabelecimento de infestação de plantas daninhas, especialmente do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*), do que a sua manutenção em pé.

#### **5.4 Estratégias para aumentar os benefícios do uso de leguminosas e brássicas como coberturas de solo no inverno na cultura de milho em sucessão**

O atraso ou a não realização da dessecação da cobertura de inverno com herbicida não seletivo são duas práticas de manejo que podem aumentar o tempo de permanência de resíduos de leguminosas na superfície do solo, resultando em maior sincronismo entre a liberação de N de seus resíduos e o período de maior demanda deste nutriente pela planta. Além disto, estes tipos de manejo podem aumentar o rendimento de massa seca da ervilhaca comum, por mantê-la viva por período de tempo mais longo do que no sistema de manejo tradicional (dessecação aos 15 a 20 dias antes da semeadura de milho). Assim, o atraso no manejo da ervilhaca permitirá maior rendimento de massa seca e, conseqüentemente, maior quantidade de N fixada e disponibilizada ao sistema. Além disto, deve-se considerar que a taxa de crescimento da planta de ervilhaca aumenta com o aumento da temperatura do ar.

Outra prática cultural que poderá possibilitar maior tempo de permanência de resíduos de leguminosas na superfície do solo é a utilização de herbicidas recomendados para controle de plantas daninhas em pré-emergência de milho (mistura de atrazine e simazine) em substituição aos herbicidas não-seletivos no processo de dessecação destas espécies. Este manejo permitiria maior tempo de sobrevivência da planta de ervilhaca, além de auxiliar no controle de plantas daninhas após a emergência de milho.

#### **5.5 Uso de espécies de cobertura de solo no inverno como critério para recomendação de adubação nitrogenada em milho**

Nos últimos três anos, as características das espécies de cobertura de solo no inverno passou a constituir-se, além do nível de matéria orgânica do solo e da expectativa de rendimento de grãos, num novo critério para recomendação de adubação nitrogenada em milho cultivado em sucessão em plantio direto para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Na nova indicação, a contribuição das culturas de inverno antecedentes ao milho foi considerada em três situações: leguminosas em cultivo solteiro, gramíneas em

cultivo solteiro e consorciações. Além disto, para cada uma das situações, foi considerado se o rendimento de massa seca da parte aérea era baixo, médio ou alto. Por sua vez, nos sistemas consorciados considerou-se três tipos de situações: com predomínio de gramíneas, equilibrada ou com predomínio de leguminosas. Esta nova indicação ressalta a importância da espécie e da quantidade de fitomassa produzida pelas coberturas de solo no inverno, especialmente no que se refere ao manejo do N, para o cultivo de milho em sucessão.

## **6 ESTABELECIMENTO DA LAVOURA**

### **6.1 Semeadura**

#### **6.1.1 Qualidade, classificação e tratamento de sementes**

A semente a ser empregada na lavoura pode ser adquirida no comércio (semente fiscalizada) ou ser originária de lavoura própria. As sementes fiscalizadas apresentam elevado padrão de qualidade no que se refere ao poder germinativo, pureza e presença de sementes de outras espécies de plantas (silvestres ou cultivadas). No caso de utilizar sementes próprias (cultivares de polinização aberta), os cuidados devem ser maiores com o armazenamento no próprio estabelecimento por um tempo razoável, podendo haver redução na sua qualidade.

O valor do poder germinativo já acompanha a embalagem das sementes fiscalizadas, mas é desconhecido em sementes que não passam pelo processo de produção supervisionado. É de bom alvitre o agricultor realizar, antes da semeadura, um teste com uma pequena amostra de sementes para detectar o poder germinativo e o vigor das mesmas.

Além das perdas de sementes que não têm poder germinativo (que pode ser determinada antes da semeadura), há outras perdas que ocorrem até que as plantas estejam bem estabelecidas. Estas perdas são de natureza variável e, de maneira geral, são estimadas ao redor de 15 %. Este valor deve ser levado em conta ao se calcular a quantidade de sementes a utilizar por unidade de área. As causas das perdas podem ser relacionadas ao ataque de pragas e moléstias nas sementes ou nas plântulas, à semeadura muito profunda, às plantas cortadas no momento do controle mecanizado de plantas daninhas, entre outras.

Para prevenir o ataque das lagartas elasmó (Elasmopalpus lignosellus) e rosca (Agrotis ypsilon), que cortam plantas, uma das práticas indicadas e que é eficiente é o tratamento de sementes com o inseticida thiodiocarb. Isto é especialmente válido nas semeaduras a partir de outubro, quando suas incidências aumentam, devido a temperaturas do ar mais elevadas e a menor umidade do solo. O prejuízo ocasionado pelo ataque desses insetos é devido à redução da densidade de plantas na lavoura, que é um dos principais fatores de definição do rendimento de grãos em milho, já que dificilmente há compensação das perdas pelas plantas remanescentes.

O tamanho da semente é outro fator que pode ser importante na definição da densidade inicial de plantas em milho. A massa seca da semente é influenciada pelo tipo de híbrido comercializado, pela posição da cariopse na espiga e pelas condições



edafoclimáticas e de manejo durante o período de enchimento de grãos. As sementes de híbridos simples são normalmente menores do que as dos híbridos duplos, pelo fato de serem colhidas em linhagens endogâmicas. Já os óvulos do terço inferior da espiga são os primeiros a serem fertilizados, resultando em sementes maiores na base em comparação àquelas desenvolvidas no ápice da espiga.

As sementes de milho são classificadas por peneiras quanto à sua largura, comprimento e espessura para facilitar e uniformizar a semeadura. Além de interferir no ajuste das semeadoras, a forma e o tamanho da semente podem afetar a velocidade e a porcentagem de germinação e a uniformidade da densidade (lavoura). Sementes oriundas do ápice da espiga possuem menor quantidade de reservas, podendo retardar a emergência e ocasionar desuniformidade da lavoura e menor rendimento de grãos. Este comportamento pode ser acentuado com aumento da profundidade de semeadura e redução da temperatura do solo, características que retardam a emergência das plântulas e aumentam a vulnerabilidade da cultura no subperíodo semeadura-emergência.

Alguns trabalhos de pesquisa têm evidenciado pequena vantagem do uso de sementes maiores no estabelecimento das plantas, especialmente sob maior profundidade de semeadura. Como o milho tolera profundidades de semeadura maiores em relação aos outros cereais, raramente o tamanho de sementes é fator relevante nas sementes colhidas próximo à época de semeadura e armazenadas adequadamente. No entanto, quando as sementes não são utilizadas no mesmo ano e são armazenadas em condições não propícias, o uso de sementes pequenas na próxima estação de crescimento pode resultar em menor emergência de plântulas, devido ao esgotamento pelo processo de respiração das reservas nelas contidas e reduzir o rendimento de grãos pela baixa densidade de plantas.

Um aspecto importante a ser observado na regulagem da semeadora é o uso de discos apropriados a cada tipo de peneira de classificação de sementes. Para agilizar a operação de semeadura, o produtor deve adquirir lotes de sementes da mesma peneira. Atualmente, a maioria das empresas comercializam as sementes com embalagens com 60.000 sementes, independentemente do tamanho das mesmas.

### 6.1.2 Arranjo de plantas

A otimização do potencial produtivo de milho depende da duração do período de interceptação da radiação solar incidente, da eficiência de uso da radiação interceptada na fotossíntese e da distribuição adequada dos fotoassimilados produzidos às diferentes demandas. Por influenciar o índice de área foliar, o ângulo foliar, a interceptação de luz por outras partes da planta, a disposição de folhas na planta e a de plantas na área, bem como as características de absorção de luz pelas folhas na comunidade, o arranjo de plantas tem grande importância na interceptação e eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa interceptada pelo dossel à produção de grãos. Este efeito é mais significativo em milho do que em outras gramíneas, por razões de natureza morfo-fisiológica e anatômica.

O arranjo de plantas pode ser manipulado através da densidade de plantas, espaçamento entrelinhas, distribuição de plantas na linha e da variabilidade entre plantas.

### 6.1.2.1 Densidade de plantas

O incremento na densidade de plantas é uma forma de maximizar a interceptação da radiação solar incidente. Contudo, o uso de alta densidade de plantas pode reduzir a atividade fotossintética da cultura e a eficiência de conversão dos fotoassimilados à produção de grãos, favorecer a esterilidade feminina, aumentar o intervalo entre os florescimentos masculino e feminino e reduzir o número de grãos por espiga.

Entre as formas existentes de manipulação do arranjo espacial em milho, a densidade de plantas é a que tem maior interferência no rendimento de grãos, já que pequenas alterações na população implicam em modificações significativas no rendimento de grãos. Esta resposta está associada ao fato de que, diferentemente de outras espécies da família das poáceas, a planta de milho não possui mecanismo de compensação de espaços sem plantas tão eficiente quanto estas, pois raramente produz afillhos efetivos e apresenta limitada capacidade de expansão foliar e de prolificidade.

Assim, o rendimento de grãos aumenta com a elevação na densidade de plantas até que o incremento no rendimento devido ao aumento de plantas seja inferior ao declínio do rendimento médio por planta. A densidade ótima é determinada pela cultivar, ambiente e pelo manejo da cultura.

#### a) Cultivar

Aumentos na tolerância de diversos híbridos contemporâneos ao adensamento em relação aos genótipos utilizados no passado têm sido reportados na literatura, em diferentes regiões produtoras de milho. Grande parte deste avanço foi obtido utilizando-se como critério de seleção o rendimento de grãos no desenvolvimento de novas cultivares sob densidades superiores às normalmente indicadas. Contudo, pouco se sabe sobre a contribuição de características morfo-fisiológicas, fenológicas e alométricas para a maior tolerância de genótipos de milho modernos a densidades elevadas. A elucidação destas bases morfo-fisiológicas é fundamental para que se possa continuar avançando na conversão de energia luminosa à produção de grãos por área através da elevação da densidade de plantas.

De modo geral, híbridos mais precoces, de menor estatura e com menor exigência em soma térmica para florescer, requerem maior densidade de plantas, em relação aos de ciclo normal, para atingir seu potencial de rendimento. Isso se deve ao fato de, geralmente, apresentarem menor área foliar por planta e menor sombreamento do dossel da cultura. Esses híbridos normalmente requerem maior densidade de plantas para maximização do rendimento de grãos, por necessitarem de mais plantas por unidade de área para gerar índice de área foliar capaz de potencializar a interceptação da radiação solar incidente.

A arquitetura de planta das cultivares de milho também interfere na qualidade da luz que penetra no dossel e, conseqüentemente, na resposta à densidade de plantas. O desenvolvimento de genótipos com menor número de folhas, folhas mais eretas e menor área foliar minimiza a competição entre plantas, reduzindo a quantidade de vermelho extremo (Ve) refletida pela comunidade. Com isto, pode-se obter relação  $V_e/V$  mais baixa sob altas densidades, quando comparada com híbridos dotados de

folhas mais numerosas, maiores e decumbentes. A melhoria na qualidade da luz obtida com o ideotipo compacto pode propiciar condições endógenas para desenvolvimento alométrico mais equilibrado entre as inflorescências da planta, minimizando a esterilidade feminina e propiciando melhores condições para desenvolvimento de maior número de espiguetas funcionais na espiga.

Uma das principais limitações ao uso de elevada densidade de plantas é a de que esta forma de manipulação do arranjo espacial aumenta a susceptibilidade da cultura à quebra e ao acamamento de colmos. Isto ocorre porque o incremento na densidade de plantas reduz a disponibilidade de fotoassimilados para enchimento dos grãos e manutenção das demais estruturas da planta. Após a floração, o fluxo de fotoassimilados dentro da planta é direcionado prioritariamente aos grãos. Quando o aparato fotossintético não produz carboidratos em quantidade suficiente para manutenção de todos os drenos, a maior demanda exercida pelos grãos por estes produtos leva os tecidos da raiz e da base do colmo a senescerem precocemente, fragilizando essas regiões.

A arquitetura de planta da cultivar também pode interferir na sua susceptibilidade à quebra e ao acamamento de colmos. Híbridos de baixa exigência calórica para florescerem normalmente apresentam menor estatura de planta e menor altura de inserção de espigas. Estas características são benéficas à manutenção do colmo ereto até à colheita. Quanto maior a relação entre altura de inserção de espiga e estatura de planta, mais deslocado está o centro de gravidade de planta, favorecendo a quebra de colmos. Este fato é particularmente relevante para espécies como milho, que aloca cerca de 50% da fitomassa total nos grãos ao final do seu ciclo.

## **b) Ambiente**

### **b.1) Disponibilidade hídrica**

A disponibilidade de água é, provavelmente, o principal fator que afeta a escolha da densidade ótima de plantas. A época mais crítica da planta de milho à deficiência hídrica situa-se no período entre duas a três semanas ao redor do espigamento. Quando há alta probabilidade de falta de umidade neste período, deve-se diminuir a densidade para que o solo possa suprir as plantas com suas reservas hídricas. Alguns trabalhos de pesquisa mostram que densidades mais elevadas só devem ser indicadas sob condições de alta precipitação pluvial ou sob irrigação suplementar e com alto nível de manejo, pois com maior densidade aumenta-se o índice de área foliar e, conseqüentemente, o consumo de água.

Índices de área foliar elevados, associados a restrições no suprimento hídrico, aumentam o nível de estresse sobre a planta, devido ao aumento na área transpirante e, portanto, na demanda hídrica da cultura. Nestas situações, a natureza protândrica de milho se manifesta mais intensamente. Com isto, a cultura reduz mais acentuadamente a taxa de crescimento das gemas laterais do que a do ponto de crescimento. Isto aumenta a defasagem temporal entre o desenvolvimento do pendão e o da espiga superior, redundando em assincronia floral entre as inflorescências masculina e feminina. Como o período de liberação e de longevidade dos grãos de pólen é curto, a defasagem entre pendoamento e espigamento compromete a fertilização, reduzindo o



número de grãos por espiga e o rendimento de grãos.

## **b.2) Fertilidade do solo**

A necessidade nutricional das plantas é outro aspecto a ser considerado na escolha de densidade de plantas, pois a cultura de milho é muito exigente em fertilidade do solo. Milho responde progressivamente a elevadas adubações, desde que os demais fatores estejam em níveis ótimos, sendo o nitrogênio o nutriente ao qual apresenta maior resposta de aumento de rendimento de grãos. Trabalhos com genótipos, densidades de plantas e níveis de fertilidade do solo evidenciam que à medida que se eleva a densidade de plantas, são necessários níveis crescentes de nutrientes. Por outro lado, com baixa disponibilidade de nutrientes, na qual se espera menor rendimento de grãos, a densidade indicada deve ser reduzida.

## **c) Manejo da cultura**

### **c.1) Época de semeadura e latitude**

A época de semeadura e a latitude também podem influir na escolha da densidade de plantas em milho. Em regiões temperadas, a duração da estação de crescimento estival é menor. Conseqüentemente, há necessidade da utilização de cultivares menos exigentes em soma térmica para concluir seu ciclo. Estas cultivares, por sua vez, demandam maior densidade de plantas para otimizar o rendimento de grãos, em função do menor número de folhas, menor área foliar e menor estatura de plantas que as caracterizam. Nas semeaduras feitas no início da estação de crescimento, particularmente em regiões temperadas e sub-tropicais, como no estado do Rio Grande do Sul, usualmente são requeridas maiores densidades de plantas. Nestes casos, temperaturas do ar mais baixas e menor disponibilidade de radiação solar incidente restringem o crescimento vegetativo da cultura, aumentando o número de plantas necessário para otimizar a eficiência de uso da radiação solar.

### **c.2) Incidência de moléstias**

Um dos fatores limitantes ao incremento da densidade de plantas na lavoura é que esta prática cultural pode aumentar a incidência de moléstias. Densidades mais elevadas implicam em menor insolação e menor circulação de ar no interior da comunidade, aumentando o período de deposição de orvalho nas folhas e estimulando a germinação de esporos de fungos que ocasionam doenças foliares, principalmente daqueles que são exigentes em período de molhamento, tais como a *Phaeosporia*. Elevadas densidades impõem restrições à atividade fotossintética das folhas. A limitação imposta às folhas induz o colmo a redirecionar fotoassimilados em maior quantidade ao enchimento de grãos, fragilizando-o e facilitando a ocorrência de podridões, tais como as ocasionadas por *Diplodia*. Densidades elevadas aumentam a ocorrência de grãos ardidos na lavoura por dois motivos: primeiro por favorecer o aparecimento de podridões de colmo, cujos agentes causais migram posteriormente para a inflorescência feminina. Segundo porque, normalmente, o empalhamento da

espiga é menos efetivo em altas densidades, o que também expõe mais os grãos a este tipo de problema, ocasionando grandes prejuízos à qualidade do produto colhido.

Compatibilizar características morfo-fisiológicas positivas para altas densidades com sanidade de plantas é, atualmente, um dos maiores desafios aos programas de melhoramento. Grande parte dos atributos que aumentam a tolerância ao adensamento, tais como redução no número de folhas, na área foliar, na estatura de planta e na altura de inserção de espiga apresentam grande correlação com a duração do período emergência-pendoamento. Quanto mais precoce for a cultivar, normalmente mais compacto é o ideótipo de planta decorrente e maiores são as possibilidades de obter resposta positiva ao adensamento de plantas. Neste sentido, os programas de melhoramento atuaram de forma marcante no Sul do Brasil, introduzindo genes de materiais de clima temperado e reduzindo a duração do período vegetativo. O número de híbridos superprecoces e precoces disponíveis hoje é muito maior que há alguns anos atrás. Contudo, estas cultivares são também mais suscetíveis a doenças e estresses ambientais. A utilização de práticas de manejo que previnam a incidência de doenças, tais como rotação de culturas, adequação do genótipo à região de cultivo e tratamento de sementes, é fundamental para que se possa utilizar altas densidades como estratégia de manejo do arranjo de plantas que incremente o rendimento de grãos de milho.

Considerando-se os aspectos anteriormente descritos, pode-se estabelecer faixas de densidade de plantas que se deseja por hectare (Tabela 6.1).

Tabela 6.1. Indicação de densidade de plantas de milho para o estado do Rio Grande do Sul (Mundstock & Silva, 1990; Silva et al., 2002 e 2003).

Densidade (pl/m <sup>2</sup> )	Condições para utilização
2 a 3	Cultivares de ciclo normal, em regiões de baixa precipitação pluvial
3 a 4	Cultivares de ciclo precoce e superprecoce, em regiões de baixa precipitação pluvial
4 a 5	Cultivares de ciclo normal, em regiões de média precipitação pluvial
5 a 6	Cultivares de ciclo precoce e superprecoce, em regiões de elevada precipitação pluvial
6 a 7	Cultivares de ciclo normal, em lavouras irrigadas e sob alto nível de manejo
7 a 8	Cultivares de ciclo precoce e superprecoce, em lavouras irrigadas e sob alto nível de manejo
7 a 8	Para alguns híbridos cultivados sob condições de manejo para potencializar o rendimento de grãos

A cultura do sorgo apresenta resposta mais elástica à variação na densidade de plantas, devido ao fato da planta afillhar. A densidade de plantas indicada para a cultura do sorgo é bem maior que a de milho e depende do objetivo de produção. Assim, para o sorgo granífero, a densidade de plantas indicada é de 20 pl/m<sup>2</sup>, enquanto para o sorgo silagem é de 15 pl/m<sup>2</sup>.

## **Necessidade de replantio**

Por várias razões uma lavoura de milho pode se apresentar com população de plantas abaixo da esperada. Entre estas, pode-se citar a baixa umidade, compactação excessiva ou salinidade do solo, ataques de pragas ou doenças, problemas com equipamento de semeadura etc. Nestes casos o agricultor se apresenta diante do dilema de ter que tomar uma decisão quanto à necessidade de efetuar uma nova semeadura. A planta de milho possui uma capacidade limitada de compensação por falhas aleatórias na população planejada de plantas. Porém, dentro de certos limites, as plantas adjacentes às falhas podem compensar parcialmente. Esta compensação depende de vários fatores. Trabalho de pesquisa mostrou que entre 30 e 70.000 plantas por hectare e entre 10 e 40% de diminuição aleatória de plantas e duas épocas de semeadura, as perdas médias de rendimento foram de aproximadamente 50% da percentagem de diminuição de plantas em relação ao originalmente planejado. Então, na decisão de replantio, devem ser considerados a perda teórica esperada no rendimento, os custos financeiros da nova operação e, muito importante, os prováveis efeitos de um plantio retardado sobre o rendimento da planta.

### **6.1.2.2 Espaçamento entrelinhas**

Grande parte dos produtores de milho do Brasil utiliza espaçamentos entrelinhas compreendidos entre 80 e 100 cm. Esta distância convencionalmente utilizada entre fileiras permite adequado funcionamento dos equipamentos necessários à semeadura, tratos culturais e à colheita, independentemente do sistema de produção e do tipo de tração utilizados.

Uma forma importante de modificar o arranjo de plantas e interferir na eficiência de utilização dos recursos do ambiente é reduzir a distância entre as linhas de semeadura. O interesse em cultivar milho utilizando espaçamentos entrelinhas reduzidos, de 45 a 60 cm, têm crescido nos últimos anos em diferentes regiões produtoras, principalmente entre os produtores que trabalham com densidades de semeadura maiores que 5,0 pl/m<sup>2</sup> e alcançam rendimentos de grãos superiores a 6,0 t/ha. Esta idéia tem sido discutida recorrentemente nos últimos 30 anos, sem que tenha sido implementada em larga escala. O desenvolvimento de híbridos mais tolerantes a altas densidades de plantas, o maior número de herbicidas disponíveis para controle seletivo de plantas daninhas e a maior agilidade da indústria de máquinas agrícolas no desenvolvimento de equipamentos adaptados ao cultivo de milho com linhas mais próximas têm estimulado a adoção desta prática cultural.

#### **a) Vantagens da redução do espaçamento entrelinhas**

Mantendo-se constante a densidade de plantas na lavoura, a redução do espaçamento entrelinhas apresenta várias vantagens potenciais. A primeira é que incrementa a distância entre as plantas na linha, propiciando arranjo mais eqüidistante entre plantas na área de cultivo. Isto reduz a competição entre plantas pelos recursos do ambiente, otimizando sua utilização. O arranjo mais favorável de plantas propiciado pela aproximação das linhas estimula as taxas de crescimento da cultura no início do



seu ciclo, incrementando a interceptação da luz solar e a eficiência de uso da radiação solar incidente e, conseqüentemente, o rendimento de grãos.

O fechamento mais rápido dos espaços disponíveis entre as plantas da comunidade, devido ao uso de menores espaçamentos entrelinhas, reduz a transmissão da radiação através da comunidade. A menor incidência luminosa nos extratos inferiores do dossel limita o desenvolvimento de plantas daninhas, principalmente das espécies intolerantes ao sombreamento. Desta forma, a redução do espaçamento entrelinhas atua como método cultural de controle das plantas daninhas, reduzindo a duração do seu período crítico de competição com a cultura de milho.

Outra vantagem do sombreamento antecipado da superfície do solo obtido com menores espaçamentos entrelinhas é a menor quantidade de água perdida por evaporação no início do ciclo de milho. Isto, em associação à melhor exploração do solo pelo sistema radicular, decorrente da distribuição mais eqüidistante das plantas, aumenta a eficiência de absorção e uso da água. Além disto, a cobertura antecipada da superfície do solo também pode auxiliá-lo, diminuindo o escoamento superficial e a erosão decorrentes de precipitações pluviais intensas nas primeiras fases do desenvolvimento da lavoura.

Do ponto de vista de mecanização agrícola, a redução do espaçamento entrelinhas apresenta três vantagens potenciais. A primeira, está relacionada a maior operacionalidade que espaçamentos reduzidos de 45 a 50 cm proporcionam, pois as semeadoras não necessitam ser substancialmente alteradas na mudança de cultivo da soja para o milho. A segunda é a de que, com espaçamentos entrelinhas reduzidos, obtém-se melhor distribuição das plântulas no sulco de semeadura, devido à menor velocidade de trabalho dos sistemas distribuidores de sementes. A terceira está vinculada à distribuição dos fertilizantes em maior quantidade de metros lineares por hectare, o que melhora o aproveitamento dos nutrientes e reduz a possibilidade de efeitos salinos fitotóxicos à semente, principalmente os elevados teores de potássio.

#### **b) Limitações à redução do espaçamento entrelinhas**

Os efeitos da redução do espaçamento entrelinhas sobre o rendimento de grãos de milho existentes na literatura são heterogêneos. No Sul do Brasil, os incrementos obtidos com redução do espaçamento entrelinhas de 90-100 cm para 45-50 cm são de pequena magnitude, variando de zero a 10%, para diferentes cultivares e ambientes. Três fatores importantes que podem interferir na resposta da cultura de milho à redução do espaçamento entrelinhas em regiões sub-tropicais, são a época de semeadura, a cultivar e a densidade de plantas. Os benefícios desta prática cultural são potencialmente maiores quando milho é semeado no início da estação de crescimento (agosto-outubro). Nas semeaduras precoces, há menor acúmulo de unidades térmicas por dia, determinando crescimento mais lento da cultura até à floração. A ocorrência de temperatura do ar mais baixa limita a expansão foliar e a produção de massa seca da cultura, originando plantas mais compactas e de menor estatura. Este ideotipo de planta incrementa a eficiência de uso da radiação solar incidente com redução do espaçamento entrelinhas. Da mesma forma, cultivares de ciclos superprecoce e precoce, com presença de folhas curtas e eretas, são mais responsivas à distribuição eqüidistante das plantas propiciadas pela redução do

espaçamento entrelinhas. O efeito positivo da redução do espaçamento entrelinhas sobre o rendimento de grãos se manifesta mais claramente quando são utilizadas densidades de plantas superiores a 5,0 pl/m<sup>2</sup>. Nestes casos, os espaçamentos convencionais (80 a 100 cm) fazem com que as plantas fiquem muito próximas entre si no sulco de semeadura (10 a 20 cm), aumentando a competição por água, luz e nutrientes e limitando a disponibilidade de carboidratos à produção de grãos.

Deve-se destacar que a simples redução do espaçamento entrelinhas não é garantia de incrementos no rendimento de grãos. Alguns trabalhos de pesquisa não detectaram qualquer benefício da utilização de linhas mais próximas sobre o rendimento de grãos de milho. Os resultados contraditórios existentes na literatura podem ser atribuídos a diversos fatores, entre os quais o tipo de híbrido, densidade de plantas, características climáticas da região, nível de fertilidade do solo, rendimento médio experimental, entre outros.

Além dos aspectos agronômicos, a recomendação de redução no espaçamento entrelinhas deve também levar em conta aspectos econômicos. Uma das maiores dificuldades para sua implementação se refere aos ajustes necessários à semeadura, tratos culturais e, principalmente, à colheita, devido às plataformas de corte das colhedoras serem ajustadas ao recolhimento de plantas na faixa de espaçamento compreendida entre 70 e 100 cm. A disponibilidade de equipamentos adaptados para cultivos com espaçamentos entrelinhas reduzidos tem aumentado nos últimos anos, em função das vantagens apresentadas. Atualmente, existem disponíveis no mercado plataformas de colheita que permitem colher lavouras instaladas com espaçamentos entrelinhas de 45 a 50 cm. Contudo, sua aquisição tem custo elevado a curto prazo, que precisa ser confrontado com os benefícios potenciais advindos da adoção dessa prática cultural.

### 6.1.2.3 Distribuição de plantas na linha e variabilidade entre plantas

Na semeadura manual de milho, em pequenas áreas, que não permite a distribuição de sementes de maneira uniforme ao longo das linhas, é prática comum o estabelecimento de duas a três plantas por cova. A vantagem da utilização deste sistema é a facilidade de controle manual e/ou mecanizado de plantas daninhas. Trabalhos de pesquisa desenvolvidos nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina indicam não haver redução no rendimento de grãos de milho com a utilização de duas a três plantas por cova em relação à distribuição uniforme de sementes na linha, desde que seja mantida a mesma densidade de plantas. Nestes trabalhos, os tetos de produtividade de grãos obtidos variaram de 6 a 9 t/ha.

Outra forma de se manipular o arranjo de plantas é a distribuição de plantas na linha quanto à desuniformidade de emergência, que depende do tipo de semeadura, se manual (saraquá) ou mecanizada. Por sua vez, a variabilidade entre plantas é influenciada pela época de semeadura, pelo vigor de semente e pela precisão da semeadora. Nas semeaduras precoces, o uso de sementes menos vigorosas e a variação na profundidade de semeadura aumentam a variabilidade entre plantas, por influenciarem a velocidade de emergência das plântulas, devido à menor temperatura do solo. A variabilidade temporal no desenvolvimento das plantas na linha é uma característica desfavorável à obtenção de elevado rendimento de grãos, pois as plantas

que emergem tardiamente são menos eficientes no aproveitamento dos recursos do ambiente, o que limita a performance agrônômica do dossel.

### 6.1.3 Profundidade de sementeira

A profundidade de sementeira afeta a quantidade de sementes que vai emergir. Embora a semente de milho seja de tamanho grande em relação a outros cereais e, por isto, consiga emergir sob profundidade maior, ainda assim este pode ser um problema em solos mal preparados ou com uso de semeadoras mal reguladas.

A profundidade de sementeira pode variar de 3 a 8 cm, dependendo da época de sementeira e da região de cultivo. Nas sementeiras precoces, em que a temperatura do solo é mais baixa e normalmente não há deficiência hídrica durante o subperíodo sementeira-emergência, deve-se utilizar menores profundidades de sementeira (ao redor de 3 a 4 cm). Pelas mesmas razões, a profundidade de sementeira deve ser menor em regiões mais frias. Por outro lado, sementeiras nas épocas intermediária e tardia requerem maior profundidade de sementeira, devido a maior temperatura do solo e para possibilitar que a umidade do solo seja adequada para a germinação e emergência das sementes. Deve-se salientar que sementeiras profundas geralmente implicam em maior duração do subperíodo sementeira-emergência, o que pode favorecer a desuniformidade na emergência das plântulas.

### 6.1.4 Equipamentos para sementeira

A sementeira pode ser procedida manualmente ou com semeadora mecanizada. O emprego da sementeira manual é prática comum em pequenas lavouras. Após marcadas as linhas (espaçadas em cerca de um metro), as sementes são depositadas com auxílio de uma semeadora manual (tipo saraquá) ou com auxílio de enxada ou outra ferramenta, em distâncias previamente estabelecidas. A utilização de semeadoras tratorizadas ou à tração animal traz a vantagem de distribuir as sementes a distâncias e profundidades mais uniformes.

O uso de um ou outro método propicia bons resultados. O aspecto mais importante é a regulagem correta dos equipamentos utilizados para que a distribuição de sementes seja uniforme. O objetivo maior é não se afastar muito do número de sementes estabelecido para serem distribuídas por metro linear, para manter a densidade de plantas desejada.

As etapas para regulagem das semeadoras tratorizadas devem seguir os pontos principais que são: velocidade adequada para a operação da semeadora, que deve ser ao redor de  $5 \text{ km.h}^{-1}$ , para que não haja grande variação na distribuição espacial das sementes; uso de discos adaptados ao tamanho das sementes, determinado pela peneira de classificação; estabelecimento da densidade de plantas desejada e distribuição do adubo ao lado e abaixo das sementes, para evitar que o efeito salino do fertilizante inviabilize a emergência de algumas plântulas ou mate plantas já emergidas, refletindo-se em redução da densidade de plantas e, por conseguinte, no rendimento de grãos.

A regulagem deve ser feita previamente sobre uma área de gramado ou estrada, com a semeadora levantada para que, na velocidade estabelecida, as sementes caiam



e possam ser contadas.

### 6.1.5 Exemplo de adequação de cultivares e de práticas de manejo

Como descrito anteriormente, a decisão por uma ou outra forma ou estratégia de manejo para a cultura de milho é dependente de uma série de eventos e fatores, os quais vão determinar diferentes níveis de rendimento para a cultura. Abaixo é apresentada uma proposta de adequação de cultivares e de práticas de manejo para obtenção de quatro níveis de rendimento de grãos em milho, os quais representam variadas formas de condução da cultura no RS.

**Tabela 6.2.** Adequação de cultivares e de práticas de manejo para obtenção de quatro níveis de rendimento de grãos em milho no Rio Grande do Sul.

Tipo de cultivar/prática de manejo	Expectativa de rendimento de grãos (t/ha)			
	< 3	3 a 6	6 a 9	> 9
Tipo de cultivar	VPA1	VPA ou híbridos	Híbridos	Híbridos simples ou triplos
Época de semeadura	Conforme classificação de risco por deficiência hídrica		Coincidir maior IAF (espigamento) com dias mais longos	
Suplementação hídrica	Sem	Apenas sob alta deficiência hídrica	Sob deficiência hídrica média à alta	Indispensável
Densidade (pl/m <sup>2</sup> )	2,5 a 3,5	4,0 a 5,0	5,0 a 6,5	6,5 a 8,0 (depende do híbrido)
Espaçamento entrelinhas (m)	0,8 a 1,0	0,7 a 1,0	0,7 a 0,8	0,4 a 0,7
Adubação P e K	Na semeadura e de acordo com a análise de solo e expectativa de rendimento da cultura			
Adubação N (kg/ha)				
* Total	60	100	130	180
* Semeadura	30	30	30	30
* 1ª aplicação cob. (V42) <sup>1</sup>	-	30	40	60
* 2ª aplicação cob. (V9)	-	40	60	90
* Aplicação única (V5)	30	70	-	-

1/ VPA: Variedade de polinização aberta

2/ Conforme escala proposta por Ritchie et. al. (1993).

## 7 MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS

As perdas na produtividade de milho, ocasionadas pela interferência de plantas daninhas, podem ser de até 85%. Levando-se em consideração as perdas mundiais de produção na cultura de milho, decorrentes da interferência desses organismos, pode-se estimar em cinco milhões de toneladas, aproximadamente, essas perdas no Brasil. No

caso de sorgo, as reduções de produtividade podem ser de até 70%.

O manejo de plantas daninhas nas culturas de milho e de sorgo deve integrar diferentes estratégias, dependendo da infra-estrutura e da mão-de-obra disponíveis na propriedade, visando obter-se resultado satisfatório de produção. Além da prevenção de problemas com plantas daninhas, os demais métodos disponíveis são: manejo cultural, controle mecânico e controle químico.

### 7.1 Interferência de plantas daninhas em milho e sorgo

Os efeitos decorrentes da interferência de plantas daninhas na produtividade de grãos de milho e sorgo são variáveis e dependem, entre outros fatores, da espécie daninha presente e do período (estádio e duração) no qual ocorre. Em relação ao espectro de plantas daninhas, tem-se observado, em lavouras de milho e sorgo no Rio Grande do Sul, que ocorrem tanto espécies magnoliopsida (dicotiledôneas), como *Amaranthus* spp. (caruru), *Bidens* spp. (picão-preto), *Cardiospermum halicacabum* (balãozinho), *Euphorbia heterophylla* (leiteira), *Ipomoea* spp. (corda-de-viola), *Raphanus sativus* (nabiça), *Richardia brasiliensis* (poaia-branca) e *Sida* spp. (guanxuma), quanto liliopsida (monocotiledôneas), como *Brachiaria plantaginea* (papuã), *Digitaria* spp. (milhã), *Echinochloa* spp. (capim-arroz) e *Eleusine indica* (capim pé-de-galinha). De uma forma geral, as espécies liliopsidas (poaceae) causam maiores prejuízos à produtividade de milho do que as espécies magnoliopsida.

O lento desenvolvimento de sorgo, nos primeiros estádios de desenvolvimento, torna-o suscetível à interferência de plantas daninhas, uma vez que essas apresentam rápidas germinação e emergência, desse modo utilizando antecipadamente os recursos do meio.

A época de início do controle de plantas daninhas apresenta grande influência no crescimento das plantas e na produtividade de grãos da cultura. O período em que as plantas daninhas efetivamente causam prejuízos à cultura e durante o qual não se pode permitir sua presença, denomina-se 'período crítico de interferência'. Para a cultura de milho, esse período é variável, mas, na maioria das situações, inicia aos 15 e perdura até os 50 dias após a emergência. As variações no período crítico de competição devem-se a cultivar, às épocas de semeadura e de emergência da cultura, à disponibilidade de água e nutrientes, às espécies daninhas presentes e à densidade populacional das mesmas.

### 7.2 Prevenção de infestações

A importância em se prevenir infestações de plantas daninhas está na premissa de se evitar a introdução, o estabelecimento e a disseminação de novas espécies daninhas, uma vez que a erradicação torna-se economicamente inviável em grandes áreas de cultivo. Algumas práticas de prevenção que devem ser adotadas, incluem:

- utilizar sementes de qualidade garantida, livre de propágulos de plantas daninhas;
- promover limpeza rigorosa de máquinas e implementos agrícolas antes de serem transportados para áreas livres de plantas daninhas ou onde elas ocorram em densidades populacionais baixas, bem como não permitir que animais se tornem vetores de sua disseminação;

- controlar o desenvolvimento das plantas daninhas, impedindo sobretudo a produção de sementes e/ou de outras estruturas de reprodução em margens de estradas, cercas, terraços, pátios, canais de irrigação ou outros locais da propriedade;
- controlar os focos de infestação, utilizando todos os métodos disponíveis para tal finalidade;
- utilizar as rotações de culturas e de herbicidas como meios para diversificar o ambiente e prevenir o aparecimento de biótipos resistentes.

### 7.3 Métodos de manejo e controle

A busca por alternativas que diminuam os custos, mantendo ou melhorando a eficiência do controle de plantas daninhas, relaciona-se, diretamente, com a utilização de um sistema diversificado de práticas agrícolas. Neste sentido, o manejo integrado de plantas daninhas deve ser utilizado continuamente, com o objetivo de racionalizar o uso de herbicidas, preservar o ambiente e reduzir o custo de produção.

#### 7.3.1 Manejo cultural

O método cultural é utilizado corriqueiramente pelos agricultores, embora, na maioria das vezes, não estejam conscientes de estarem empregando uma técnica de manejo de plantas daninhas. Esse método consiste na utilização de características da cultura e do ambiente que aumentem a capacidade competitiva das plantas de milho ou sorgo, favorecendo seu crescimento e desenvolvimento. Entre as medidas culturais, destacam-se: uso de cultivares adaptadas, época de semeadura apropriada, adubações adequadas, uso da cobertura morta e da alelopatia e emprego da rotação de culturas.

#### Uso de cultivares adaptadas

Cultivares que se desenvolvem mais rapidamente e cubram o solo mais intensamente, mostram potencial superior em suprimir as plantas daninhas e sofrer menos sua interferência. Deve-se optar por cultivares mais adaptadas à região de cultivo, capazes de apresentar resistência ou tolerância às principais pragas e doenças e que mostrem crescimento acelerado, além de potencial produtivo elevado.

#### Arranjo de plantas

Entre as práticas de manejo de plantas daninhas que objetivam reduzir sua interferência, incluem-se modificações do arranjo das plantas de milho ou sorgo, como redução no espaçamento entre fileiras e aumento na densidade de plantas.

A modificação no arranjo de plantas possibilita alcançar-se maior e mais rápida cobertura do solo, ao se utilizar espaçamento mais estreito e densidade de plantas mais elevada, o que aumenta a competição da cultura e favorece a supressão das plantas daninhas. O arranjo mais eqüidistante das plantas da cultura, como redução do espaçamento entre fileiras, diminui o potencial de crescimento das plantas daninhas ao



aumentar a quantidade de luz que é interceptada pelo dossel da cultura. Porém, qualquer alteração no arranjo de plantas deve respeitar as características da cultivar e do ambiente de cultivo.

A densidade representa o número de plantas por unidade de área, a qual apresenta importante papel na produtividade de uma lavoura. A cultura apresenta uma densidade ótima (em que o rendimento é máximo), que é variável para cada situação e depende da cultivar e das disponibilidades hídrica e de nutrientes. Alteração desses fatores afetará a densidade ótima de semeadura.

A escolha de híbridos de milho de menor porte permite cultivar-se o cereal em menores espaçamentos e maiores densidades. Esses híbridos são capazes de se desenvolver precocemente, apresentar menor massa vegetal e originar plantas com menor auto-sombreamento (favorecendo a interceptação da luz pelas folhas inferiores da cultura).

A maior interceptação da luz, associada ao rápido fechamento do dossel, permite melhorar a eficiência do controle de plantas daninhas com herbicidas aplicados em pré-emergência. Esses herbicidas atuam desde o início do ciclo da cultura, sendo complementados pelo rápido fechamento do dossel, proporcionado por elevadas densidades de milho ou por reduções do espaçamento entre fileiras.

### **Época de semeadura**

A época de semeadura é delimitada por fatores como disponibilidade hídrica, radiação solar e temperatura. A época mais adequada para semeadura de milho é aquela em que o período de floração coincida com os dias mais longos do ano e a fase de enchimento de grãos com o período de temperatura mais elevada e maior disponibilidade de radiação solar, desde que sejam satisfeitas as necessidades de água requeridas pela cultura.

### **Culturas de cobertura**

A crescente utilização do sistema de plantio direto (SPD) decorre, além de outros benefícios, da dificuldade em controlar plantas daninhas e do incremento no uso de herbicidas. A impossibilidade de revolver o solo no SPD implica em impedir a eliminação das plantas daninhas por meio de operações de preparo do solo. Por outro lado, a manutenção da cobertura vegetal sobre o solo no SPD restringe a emergência de plantas daninhas, em comparação ao solo descoberto ou ao pousio. A utilização de culturas de cobertura aproveita tanto os efeitos físicos quanto os químicos (alelopáticos) dessas espécies, reduzindo as infestações de plantas daninhas.

No SPD, é necessário realizar a operação de manejo, que consiste em formar uma cobertura morta sob a qual a cultura será semeada, com o objetivo de suprimir a emergência e o crescimento das plantas daninhas. O manejo mecânico pode ser realizado com roçadora, rolo-faca ou grade-niveladora destravada. A eficiência do manejo depende da época de sua realização, sendo normalmente mais eficiente quando efetuado no estágio de floração plena da cultura de cobertura, como deve ocorrer para espécies como aveia-preta, ervilhaca e nabo-forrageiro.

No manejo químico são utilizados herbicidas, geralmente à base de glyphosate. Entretanto, apesar da sua eficácia em controlar poaceas nas doses usuais, é pouco eficiente em várias espécies magnoliopsidas, especialmente em fases mais avançadas do desenvolvimento das plantas. Nessas situações, a associação de herbicidas à base de glyphosate com outros de ação latifolicida amplia o espectro de controle das espécies daninhas.

### **Rotação de culturas**

No manejo de plantas daninhas em culturas como milho e sorgo deve-se utilizar práticas diversificadas, que incluam a rotação de culturas. Ela rompe a especificidade das comunidades de plantas daninhas associadas à cultura, impedindo o crescimento populacional de determinadas espécies daninhas que obtém sucesso com o sistema cultural praticado sucessivamente. Além disso, a rotação de culturas propicia alternância de métodos de cultivo e de herbicidas usados no controle das infestações de plantas daninhas.

Através da alternância de diferentes culturas, em seqüência sazonal numa determinada área, modifica-se a intensidade de competição e agregam-se efeitos alelopáticos ao sistema. Com isso, diminui-se o estabelecimento de uma comunidade padrão de plantas daninhas e se obtém redução da população de ervas, comparativamente a um sistema de sucessão de culturas fixo. Além disso, oportuniza-se praticar rotação de herbicidas na área de cultivo, dificultando a perpetuação de certas espécies e o aparecimento de biótipos resistentes.

### **7.3.2 Controle mecânico**

O controle físico ou mecânico consiste em arrancar ou cortar as plantas daninhas com o uso de vários equipamentos (enxada, arado, grade, etc.). O método pode ser realizado manualmente (capina manual) ou com o auxílio de outros implementos (capina mecânica).

#### **Capina manual**

A capina manual é um método amplamente utilizado em pequenas lavouras. Geralmente, os produtores a empregam duas a três vezes durante os primeiros 40 a 50 dias de ciclo da cultura. A partir daí, o próprio crescimento da cultura contribuirá para reduzir as condições favoráveis à germinação e ao crescimento das plantas daninhas. A capina não deve ser operada em solos úmidos, por ser ineficiente, devendo ser realizada em dias quentes e secos. Cuidados devem ser tomados para se evitar danos às plantas de milho ou sorgo. Esse método de controle demanda grande quantidade de mão-de-obra, visto que o rendimento da operação é da ordem de 8 dias-homem por hectare.

#### **Capina mecânica**

A capina mecânica, que utiliza cultivador de tração animal ou tratorizado, é um

sistema de controle de plantas daninhas ainda utilizado no Brasil. As capinas mecânicas, assim como as manuais, devem cobrir os primeiros 40 a 50 dias do ciclo da cultura. Nesse período, os danos físicos ocasionados à cultura são minimizados, comparados aos possíveis danos (quebra e arrancamento de plantas) decorrentes de capinas realizadas tardiamente. O cultivo deve ser realizado em solo seco, de preferência em dias de elevada temperatura e baixa umidade do ar, e operado superficialmente, aprofundando-se a enxada apenas o suficiente para arrancar ou cortar as plantas daninhas. O rendimento do método é de, aproximadamente, 0,5 a 1 dia-homem por hectare quando a tração for animal, e de 1,5 a 2 h por hectare quando for tratorizada.

### 7.3.3 Controle químico

O método de controle químico de plantas daninhas consiste em utilizar produtos herbicidas devidamente registrados em órgãos oficiais. A seleção do herbicida deve basear-se nas espécies daninhas presentes na área, bem como nas características físico-químicas dos produtos, no impacto ambiental potencial e no custo do tratamento.

Na aplicação, deve-se atentar para as condições meteorológicas, como temperatura, umidade relativa do ar, ocorrências de vento e de chuva, bem como para as condições do solo e das plantas. Para se aplicar herbicidas de pré-emergência, deve-se conferir, especialmente, a condição de umidade do solo, evitando-se aplicar quando houver deficiência de umidade. Para aplicações em pós-emergência devem ser observadas as condições em que se encontram as plantas daninhas, evitando-se aplicar herbicidas sob situação de estresse. É importante averiguar a persistência dos herbicidas no solo, uma vez que diversos produtos apresentam potencial de danificar culturas semeadas em sucessão. Na escolha de um herbicida, também se deve atentar para o intervalo de segurança, que se refere ao período de tempo decorrente entre aplicação do herbicida e colheita da cultura.

O uso continuado e repetido de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação pode provocar a seleção de biótipos resistentes. A ocorrência da resistência depende de vários fatores, tais como: adaptabilidade ecológica e capacidade de reprodução da espécie; dormência e longevidade dos propágulos da espécie ou do biótipo sob seleção; frequência na utilização de herbicidas que possuam o mesmo mecanismo de ação; eficácia do herbicida e sua persistência no solo; e dos métodos adicionais empregados no controle de plantas daninhas.

As alternativas herbicidas disponíveis para o controle de plantas daninhas na cultura de milho estão relacionadas na Tabela 7.1.

#### Aplicação em pré-semeadura

Esta modalidade consiste na eliminação de plantas daninhas estabelecidas, antes da semeadura da cultura, utilizando-se, para isso, herbicidas de contato ou sistêmicos. O período entre a aplicação do herbicida e a semeadura da cultura varia em função de características do produto, da dose utilizada, da cobertura vegetal presente, da textura do solo e das condições de ambiente.

É importante salientar que as plantas daninhas interferem no desenvolvimento das



plantas de milho com intensidade variável, em função da população, das espécies presentes e da época e duração de sua ocorrência. A presença de elevada população de plantas daninhas no início do desenvolvimento da cultura pode acarretar perdas acentuadas de produtividade se a dessecação não for adequada ou não for realizada no momento oportuno.

Nas aplicações em pré-semeadura, em determinadas situações podem-se utilizar herbicidas dessecantes combinados com produtos de ação residual. Essa prática pode ser vantajosa, considerando-se que obtém-se a dessecação da cultura de inverno, que servirá como cobertura morta, e a ação residual do herbicida pré-emergente, que manterá a cultura no limpo durante a primeira parte do seu ciclo.

### **Aplicação em pré-emergência**

Os herbicidas pré-emergentes são aplicados no período entre a semeadura e a emergência da cultura. Com a finalidade de ampliar o espectro de controle, freqüentemente combinam-se herbicidas de ação preponderante sobre espécies magnoliopsidas com produtos que mostram atuação preferencial sobre liliopsidas (poaceae).

Os herbicidas aspergidos em pré-emergência apresentam comportamento diferenciado de acordo com o tipo de solo, as espécies daninhas e a quantidade de palha. Situações de reduzida umidade do solo e alta quantidade de palha proveniente da cobertura morta, podem resultar em baixo nível de controle.

As plantas de sorgo geralmente são pouco tolerantes aos herbicidas de ação pré-emergente sobre liliopsidas (poaceae), assim, o controle dessas representa um problema de difícil solução. Diversos herbicidas de pré-emergência que são eficientes no controle de liliopsidas (poaceae) em milho, como acetochlor, alachlor e s-metolachlor, não podem ser usados em sorgo. Os danos causados pela aplicação desses herbicidas costumam ser severos, podendo causar reduções superiores a 90% na população de sorgo. Contudo, o sorgo apresenta elevada tolerância ao herbicida atrazine, usado principalmente para controle de magnoliopsidas, tanto em aplicações em pré como em pós-emergência. A utilização de atrazine, tanto em aplicação isolada quanto em mistura com óleo mineral, constitui-se em alternativa viável para sorgo.

Os herbicidas registrados para uso na cultura do sorgo estão indicados na Tabela 7.2.

### **Aplicação em pós-emergência**

Este tipo de aplicação é realizado quando as plantas daninhas e a cultura já se encontram emergidas. Para se obter os melhores resultados é necessário observar alguns fatores, como condições meteorológicas por ocasião do tratamento e estágio de desenvolvimento das plantas daninhas. A eficiência dos herbicidas aplicados em pós-emergência está condicionada, sobretudo, em não aplicar com umidade do ar inferior a 60%. As plantas daninhas nos estádios iniciais de desenvolvimento são mais suscetíveis à ação herbicida de pós-emergência, devendo ser as épocas preferenciais de tratamento.

Tabela 7.1. Herbicidas registrados e indicados para o controle de plantas daninhas na cultura de milho.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Formulação e concentração (g L <sup>-1</sup> ou kg <sup>-1</sup> )	Dose de aplicação (kg ou L ha <sup>-1</sup> )	Época de aplicação <sup>2</sup>	Classificação		Intervalo de segurança <sup>5</sup> (dias)	
					Toxicológica <sup>3</sup>	Ambiental <sup>4</sup>		
Acetochlor	Kadett	EC 840	3,0 - 4,0	Pré	II	II	NE	
	Kadett EC	EC 840	3,0 - 4,0	Pré	I	I	NE	
	Surpass	EC 788	2,6 - 5,2	Pré	I	I	NE	
Alachlor	Alachlor Nortox	EC 480	5,0 - 7,0	Pré	II	II	NE	
	Laço EC	EC 480	5,0 - 7,0	Pré	I	III	NE	
Ametryne	Ametrina Agripec	SC 500	3,0 - 4,0	Pré/Pós(d)	III	II	NE	
	Gesapax GrDa	WG 785	2,0 - 2,5	Pós(d)	IV	II	NE	
	Gesapax 500 Ciba-Geigy	SC 500	3,0 - 4,0	Pós(d)	III	NA	NE	
	Dinamic	WG 700	0,4	Pré	II	II	112	
Atrazine	AtraneX 500 SC	SC 500	4,0 - 5,0	Pré	III	II	45	
	Atrazina Atlanor 50 SC	SC 500	4,0 - 6,0	Pré/Pós	III	III	NE	
	Atrazina Nortox 500 SC	SC 500	3,0 - 6,5	Pré/Pós	III	II	NE	
	Atrazinax 500	SC 500	3,0 - 6,5	Pré	III	NA	NE	
	Coyote	SC 500	5,0 - 6,0	Pré/Pós	II	II	NE	
	Gesaprim GrDa	WG 880	2,5 - 3,5	Pré/Pós	III	II	NE	
	Gesaprim 500 Ciba-Geigy	SC 500	4,0 - 5,0	Pré/Pós	IV	II	NE	
	Herbitin 500 BR	SC 500	4,0 - 8,0	Pré	III	NA	NE	
	Posmil	SC 400	5,0 - 7,0	Pós	IV	II	NE	
	Primóleo	SC 400	5,0 - 6,0	Pós	IV	II	NE	
	Proof	SC 500	4,0 - 5,0	Pré/Pós	IV	II	NE	
	Siptran 500 SC	SC 500	3,4 - 6,2	Pré/Pós	III	NA	45	
	Siptran 800 WP	WP 800	2,0 - 4,0	Pré/Pós	III	NA	SI	
	Atrazine + alachlor	Agimix	SC 260 + 260	6,0 - 8,0	Pré/Pós	II	NA	NE
		Alachlor + Atrazina SC Nortox	SC 240 + 250	6,0 - 7,0	Pré	I	II	NE
		Alazine 500 SC	SC 250 + 250	7,0 - 8,0	Pré	III	II	45
		Boxer	SC 300 + 180	7,0 - 9,0	Pré	I	II	45
Atrazine + bentazon	Laddok	SC 200 + 200	2,4 - 3,0	Pós	I	II	110	
Atrazine + dimethenamid	Guardsman	SE 320 + 280	4,0 - 5,0	Pré	I	II	NE	
	Gillanex	SC 150 + 225	4,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	45	
Atrazine + isoxaflutole	Alliance WG	WG 830 + 34	1,5 - 2,0	Pré	IV	II	NE	
Atrazine + s-metolachlor	Primagram Gold	SC 370 + 230	3,5 - 4,5	Pré/Pós	I	II	NE	
	Primaiz Gold	SC 370 + 230	3,5 - 4,5	Pré/Pós	I	II	NE	
	Primestra Gold	SC 370 + 290	3,5 - 4,5	Pré/Pós	II	II	NE	

Continua...

Tabela 7.1. Continuação

Ingrediente ativo	Produto comercial	Formulação e concentração (g L <sup>-1</sup> ou kg <sup>-1</sup> )	Dose de aplicação (kg ou L ha <sup>-1</sup> )	Época de aplicação <sup>2</sup>	Classificação		Intervalo de segurança <sup>3</sup> (dias)
					Toxicológica <sup>3</sup>	Ambiental <sup>4</sup>	
Atrazine + nicosulfuron	Sanson AZ	WG 500 + 20	1,75 - 2,0	Pós	IV	II	45
Atrazine + simazine	Actiomex 500 SC	SC 250 + 250	3,5 - 7,0	Pré/Pós	IV	II	45
	Atrasmex 500 SC	SC 250 + 250	4,0 - 6,0	Pré	III	II	45
	Controller 500 SC	SC 250 + 250	3,5 - 6,0	Pré	IV	II	45
	Extrazin SC	SC 250 + 250	3,6 - 6,8	Pré	III	NA	45
	Herbimix SC	SC 250 + 250	6,0 - 7,0	Pré/Pós	III	NA	NE
	Primatop SC	SC 250 + 250	3,5 - 6,5	Pré/Pós	III	NA	45
	Triamex 500 SC	SC 250 + 250	3,5 - 6,0	Pré/Pós	III	NA	NE
Bentazon	Banir	SL 480	1,5 - 2,5	Pós	II	NA	110
	Basagran 480	SL 480	1,5	Pós	III	III	110
	Basagran 600	SL 600	1,2	Pós	III	III	110
Carfentrazone-ethyl	Aurora 400 EC	EC 400	25 - 31 mL	Pós	II	II	84
Cyanazine	Bladex 500	SC 500	3,0 - 4,5	Pré	III	I	NE
Dimethenamid	Zeta 900	EC 900	1,25	Pré	I	II	NE
2,4-D (amina)	Aminamar	SL 806	2,5 - 3,5	Pré	I	NA	SI
	Aminol 806	SL 806	0,5 - 1,5	Pós	I	I	NE
	Capri	SL 868	1,0 - 1,25	Pós	I	II	NE
	DMA 806 BR	SL 806	2,5 - 3,5	Pré	I	NA	NE
	2,4-D Amina 72	SL 698	0,7 - 1,5	Pós	I	III	NE
	Herbi D-480	SC 480	3,0 - 4,5	Pré/Pós	I	NA	NE
	Navajo	WG 970	1,25 - 1,7	Pós	I	III	NE
	Tento 867 SL	SL 867	2,0	Pós	I	II	NE
	U 46 BR	SL 806	0,5 - 1,5	Pós	I	III	NE
	U 46 D-Fluid 2,4-D	SL 720	2,0 - 3,0	Pré	I	NA	NE
	Weedar 806	SL 806	0,5 - 1,5	Pós	I	III	SI
Foransulfuron + iodosulfuron-methyl	Equip Plus	WG 300 20	0,12 - 0,15	Pós	III	III	60
Glufosinate-ammonium	Finale	SL 200	1,5	Pós (ervas)	III	III	NE
Glyphosate	Agrisato 480 SL	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	II	NE
	Glifos	SL 480	1,0 - 2,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Glifosato Agripec 720 WG	WG 792	0,5 - 2,5	Pós (ervas)	III	III	NE
	Glifosato Atanor	SL 480	1,0 - 3,0	Pós (ervas)	III	III	NE
	Glifosato Nortox	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	III	III	NE
	Glifosato Nortox WG	WG 720	0,5 - 2,5	Pós (ervas)	IV	III	NE

Continua...



Tabela 7.1. Continuação.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Formulação <sup>1</sup> e concentração (g L <sup>-1</sup> ou kg <sup>-1</sup> )	Dose de aplicação (kg ou L ha <sup>-1</sup> )	Época de aplicação <sup>2</sup>	Classificação		Intervalo de segurança <sup>5</sup> (dias)
					Toxicológica <sup>3</sup>	Ambiental <sup>4</sup>	
Glyphosate	Gifosato Nufarm	SL 480	1,0 - 5,0	Pós (ervas)	II	III	NE
	Gifosato 460 Agripec	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Gliphogan 480	SL 480	1,0 - 2,0	Pós (ervas)	III	III	NE
	Glister	SL 480	1,0 - 4,0	Pós (ervas)	II	III	NE
	Gliz BR	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Gliz 480 SL	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Polaris	SL 480	0,5 - 5,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Radar	SL 480	0,5 - 5,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Roundup Original	SL 480	0,5 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Roundup Transorb	SL 648	1,0 - 4,5	Pós (ervas)	III	III	NE
	Roundup WG	WG 720	0,5 - 3,5	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Rustler	SL 480	0,5 - 5,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Stinger	SL 480	0,5 - 5,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Trop	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
	Zapp OI	SL 620	0,7 - 4,2	Pós (ervas)	IV	III	NE
Imazapic + imazapyr	Ornduty	WG 525 + 175	0,1	Pós	III	II	96
Isoxaflutole	Alliance SC	SC 20	2,5 - 4,0	Pré	III	II	NE
Linuron	Provence 750 WG	WG 750	80 g	Pré	III	II	NE
	Afalon SC	SC 450	1,6 - 3,3	Pré	II	NA	60
	Callisto	SC 480	0,3 - 0,4	Pós	III	III	60
s-Metolachlor	Dual Gold	EC 960	1,25 - 1,75	Pré	I	II	NE
Nicosulfuron	Nisshin	WG 750	70 - 80 g	Pós	IV	III	45
	Sanxon 40 SC	SC 40	1,25 - 1,5	Pós	IV	II	45
Paraquat	Gramoxone 200	SL 200	1,5 - 3,0	Pós (ervas)/ Pós (d)	II	II	7
Paraquat + diuron	Gramocil	SC 200 + 100	2,0 - 3,0	Pós (ervas)	II	II	NE
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	EC 500	2,0 - 3,5	Pré	II	NA	1
Sethoxydim	Poast	DC 184	1,0 - 1,25	Pós	II	III	60
	Poast Plus	DC 120	1,5 - 2,0	Pós	III	III	60
Simazine	Herbazin 500 BR	SC 500	3,0 - 5,0	Pré	III	NA	1
	Sipazina 800 PM	WP 800	2,0 - 5,0	Pré	III	NA	NE
Sulfosate	Touchdown	SL 480	1,0 - 6,0	Pós (ervas)	IV	III	NE
Terbutylazine	Gardoprim	SL 500	4,0 - 7,0	Pré	IV	II	NE

Continua...

Tabela 7.1. Continuação.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Formulação <sup>1</sup> e concentração (g L <sup>-1</sup> ou kg <sup>-1</sup> )	Dose de aplicação (kg ou L ha <sup>-1</sup> )	Época de aplicação <sup>2</sup>	Classificação		Intervalo de segurança <sup>5</sup> (dias)
					Toxicológica <sup>3</sup>	Ambiental <sup>4</sup>	
Trifluralin	Novolate Premerlin 600 CE Trifluralina Nortox Gold	EC 600 EC 600 EC 450	0,9 – 4,0 3,0 – 4,0 1,2 – 5,0	Pré Pré Pré	I II II	II II II	NE NE NE

<sup>1</sup> EC = Concentrado Emulsionável; SC/SL = Concentrado Solúvel; WG = Granulado Dispersível; WP = Pó Molhável; DC = Concentrado Dispersível;

SE = Suspo-emulsão.

<sup>2</sup> Pré = Pré-emergência; Pós = Pós-emergência; Pós(d) = Pós-emergência dirigida; Pós(ervas) = Pós-emergência na ausência da cultura.

<sup>3</sup> I – Extremamente tóxico; II – Altamente tóxico; III – Medianamente tóxico; IV – Pouco tóxico.

<sup>4</sup> I – Produto altamente perigoso; II – Produto muito perigoso; III – Produto perigoso; NA – Não avaliado.

<sup>5</sup> NE – Não Especificado, devido à modalidade de aplicação; SI – Sem Informação.

Tabela 7.2. Herbicidas registrados e indicados para o controle de plantas daninhas na cultura de sorgo.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Formulação <sup>1</sup> e concentração (g L <sup>-1</sup> ou kg <sup>-1</sup> )	Dose de aplicação (kg ou L ha <sup>-1</sup> )	Época de aplicação <sup>2</sup>	Classificação		Intervalo de segurança <sup>5</sup> (dias)
					Toxicológica <sup>3</sup>	Ambiental <sup>4</sup>	
Atrazine	Atrazina Nortox 500 SC Atrazinax 500 Gesaprim GrDa Gesaprim 500 Ciba-Geigy Herbitrin 500 BR Proof	SC 500 SC 500 WG 880 SC 500 SC 500 SC 500	3,0 – 6,5 3,0 – 6,5 2,0 – 3,0 4,0 – 5,0 4,0 – 8,0 4,0 – 5,0	Pré/Pós Pré/Pós Pré/Pós Pré/Pós Pré Pré/Pós	III III III IV III IV	II NA II II NA II	NE NE NE NE NE NE
Atrazine + simazine	Extrazin SC	SC 250 + 250	3,6 – 6,8	Pré	III	NA	45
2,4 - D (amina)	Herbi D-480	SL 480	3,0 – 4,5	Pré/Pós	I	NA	NE
Linuron	Atalon SC	SC 450	1,6	Pós	III	NA	60
Paraquat	Gramoxone 200	SL 200	1,5 – 3,0	Pós (ervas)	II	II	7
Simazine	Sipazina 800 PM	WP 800	2,0 – 5,0	Pré	III	NA	NE

<sup>1</sup> SC/SL = Concentrado Solúvel; WG = Granulado Dispersível; WP = Pó Molhável.

<sup>2</sup> Pré = Pré-emergência; Pós = Pós-emergência; Pós(ervas) = Pós-emergência na ausência da cultura ou dirigida.

<sup>3</sup> I – Extremamente tóxico; II – Altamente tóxico; III – Medianamente tóxico; IV – Pouco tóxico.

<sup>4</sup> II – Produto muito perigoso; NA – Não Avaliado.

<sup>5</sup> NE – Não Especificado, devido à modalidade de aplicação; SI – Sem Informação.

## Aplicação em jato dirigido

A aplicação dirigida ou localizada de herbicidas representa uma opção quando ocorrerem falhas de aplicação ou de atividade do herbicida ou, mesmo, como uma estratégia de controle seqüencial de plantas daninhas. Aplicações seqüenciais podem alcançar melhores resultados por proporcionarem, através da primeira operação, o controle das plantas daninhas antes do início da interferência, ao passo que a segunda aplicação possibilita controlar as plantas não eliminadas inicialmente e, também, aquelas que emergiram após o primeiro tratamento.

Aplicações dirigidas ou nas entrelinhas de milho são realizadas quando a cultura estiver com 50 a 80 cm de altura, evitando-se que atinjam as plantas de milho. Adaptações especiais, como colocação de pingentes na barra para aproximar as pontas do alvo, de modo que o jato atinja apenas as entrelinhas e utilização de pontas de aspensão que operam sob baixa pressão, podem evitar ou minimizar a ocorrência de deriva. Aplicações dirigidas geralmente utilizam produtos não seletivos com ação de contato.

O uso do herbicida paraquat em jato dirigido, aplicado às entrelinhas de milho, é uma prática que vem sendo freqüentemente utilizada, sem causar efeitos negativos à cultura. Esse tratamento minimiza possíveis interferências de plantas daninhas que escaparam ao controle por herbicidas aplicados em pré-emergência ou daquelas que emergiram após a aplicação de pós-emergência. Além disso, constitui-se em estratégia eficiente para reduzir o banco de sementes de plantas daninhas no solo e para manejar biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas.

## 8 MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS

### 8.1 Milho

#### 8.1.1 Medidas gerais de controle de doenças

Entre as medidas de controle das doenças de milho destacam-se: cultivares resistentes, sementes sadias, tratamento de sementes com fungicidas, escolha da época de semeadura, rotação de culturas, escolha das espécies que antecedem o cultivo de milho, eliminação de plantas voluntárias e de hospedeiros secundários, balanço adequado de fertilidade, observância correta da população de plantas para cada híbrido e aplicação de fungicidas em órgãos aéreos.

##### 8.1.1.1 Cultivares resistentes

Em geral o uso de cultivares resistentes tem sido adotado mais comumente para os parasitas biotróficos como *Puccinia*, *Physopella*, *Ustilago*, *Peronosclerospora* e *Sphacelotheca*. No caso de milho, a obtenção de híbridos com resistência aos parasitas necrotróficos também tem sido obtida com sucesso para os agentes causais de manchas foliares causadas por *Exserohilum*, *Bipolaris*, *Cercospora* e *Phaeosphaeria*.

Não existem informações disponíveis nos programas de melhoramento quanto ao



uso de cultivares resistentes às podridões radiculares, do colmo e da espiga e ao complexo de patógenos que reduzem a emergência e o estabelecimento de plantas. A redução da intensidade destas doenças deve ser explorada mais pela somatória de práticas culturais.

#### 8.1.1.2 Rotação de culturas

O efeito principal da rotação de culturas relaciona-se à fase de sobrevivência do patógeno. Nesta fase, os patógenos são submetidos a uma intensa competição microbiana, durante a qual, geralmente, levam desvantagem. Correm, também, o risco de não encontrar o hospedeiro, o que determina, geralmente, sua morte por desnutrição. No caso das plantas anuais como milho, isto ocorre no período entre dois cultivos, durante a fase saprofítica.

Os patógenos potencialmente controlados pela rotação de culturas são: *Stenocarpella macrospora*, *S. maydis*, *Cercospora zeae-maydis*, *Exserohilum turcicum*, *Bipolaris maydis*, *Fusarium verticillioides* e *Colletotrichum graminicola*.

De modo geral as leguminosas e crucíferas não são hospedeiras dos patógenos de milho. Por essa razão, deveriam ser empregadas num sistema de sucessão e rotação de culturas com milho. No sistema de rotação, no verão, as espécies vegetais mais empregadas são soja e feijão.

#### 8.1.1.3 Sucessão de culturas

O cultivo alternado de diferentes espécies, na mesma área, em estações diferentes, constitui a sucessão anual de culturas. No sul do Brasil, o cultivo de inverno antecedendo milho pode predispor a ocorrência de algumas doenças. Nos casos da antracnose (*C. graminicola*) e da giberela (*Gibberella zeae*) uma das principais fontes de inóculo para os fungos são os restos culturais de gramíneas cultivadas no inverno como trigo, cevada, aveia e avevém. Por esta razão essas espécies não deveriam anteceder ao cultivo de milho. Como medida de controle recomenda-se o cultivo de milho, de preferência, em sucessão sobre restos culturais de espécies vegetais, folhas largas, como nabo-forrageiro, ervilhaca, ervilha e chícharo.

#### 8.1.1.4 Uso de sementes sadias

As sementes de milho infectadas são os principais meios de sobrevivência e disseminação de patógenos, sendo responsáveis pela introdução de muitos fungos nas lavouras. Algumas práticas culturais como irrigação, época e profundidade de semeadura podem interferir na taxa de transmissão dos patógenos.

Os fungos de armazenamento dificilmente são transmitidos à planta. No entanto, a sua presença na semente pode levar a problemas de deterioração na semeadura (germinação da semente e emergência da plântula).

Uma vez que a produção e a comercialização de sementes de milho híbrido é de responsabilidade das empresas que as produzem, é indispensável nas lavouras produtoras de semente o uso integrado das estratégias disponíveis de controle de doenças a fim de eliminar ou reduzir o potencial de infecção da semente no campo.

### 8.1.1.5 Tratamento de sementes com fungicidas

O tratamento de sementes de milho com fungicidas têm como objetivos controlar e/ou erradicar fungos associados à semente, proteger a semente em germinação e/ou a plântula contra o ataque de fungos do solo e garantir a germinação e o vigor em condições adversas de semeadura.

A eficiência no controle do complexo de fungos associados às sementes tem sido melhorada pelo uso de mistura de fungicidas, melhoria na qualidade do tratamento, uso de sementes com menor incidência de fungos e menor índice de injúria-mecânica visível.

Fungos habitantes do solo: *Pythium* spp., *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *F. solani*, *Rhizoctonia* spp. e *Trichoderma* sp.

Fungos associados à semente: *Stenocarpella macrospora*, *S. maydis*, *Bipolaris maydis*, *Fusarium verticillioides*, *F. graminearum*, *Colletotrichum graminicola*, *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cephalosporium* spp.

### 8.1.1.6 Eliminação de hospedeiros secundários e de plantas voluntárias

Hospedeiros secundários são plantas sem importância econômica, como por exemplo, nativas ou invasoras. Um dos principais hospedeiros secundários dos patógenos de milho é o sorgo de alepo, também, denominado de capim massambará. Logicamente que a eliminação destas plantas numa lavoura contribui para reduzir a chance de sobrevivência dos patógenos e, conseqüentemente, a fonte de inóculo primário.

Plantas voluntárias são aquelas que se desenvolvem espontaneamente numa lavoura a partir dos grãos que são perdidos no momento da colheita. Estas plantas se constituem na principal alternativa de sobrevivência dos parasitas biotróficos e numa opção para abrigar, também, no período entressafras, os parasitas necrotróficos. A presença de plantas voluntárias ou do cultivo de milho safrinha no período de entressafra garante o acesso dos patógenos presentes nos restos culturais. Nesta situação, perde-se o efeito da rotação de culturas, pois fica garantida a sobrevivência dos fitopatógenos necrotróficos de milho.

Sob o ponto de vista epidemiológico, o cultivo de milho safrinha, no Brasil, pela extensão de sua área, determinou uma alteração profunda, imprevisível, no comportamento das doenças de milho. Desta maneira, mesmo o clima não sendo tão favorável ao desenvolvimento dos patógenos e do hospedeiro, em algumas situações pode ocorrer danos consideráveis na cultura, como o ataque severo de ferrugens, do mildio, de manchas foliares e de podridões do colmo e da espiga. As viroses e o enfezamento, também, podem ter sua importância alterada, uma vez que a população dos insetos vetores, como pulgões e cigarrinhas, deve ter um aumento marcante, devido à disponibilidade de nutrição durante quase todo o ano.

### 8.1.1.7 Balanço adequado de adubação química

A adubação deverá ser feita de acordo com a recomendação da análise química do solo. O desequilíbrio de nutrientes, especialmente no caso de excesso de nitrogênio ou deficiência de potássio, pode predispor ao surgimento de moléstias nas plantas de milho. A falta ou desequilíbrio de N e K contribui para o aumento das podridões do colmo.

#### 8.1.1.8 População de plantas

À medida que a população de plantas aumenta, a demanda por nutrientes e água também é incrementada e, quando não forem devidamente supridas qualitativa e quantitativamente, pode predispor as plantas à infecção por fungos causadores de podridões do colmo e da espiga de milho.

#### 8.1.1.9 Manejo da irrigação

A irrigação por aspersão, como por exemplo, pivô central, pode aumentar significativamente a intensidade de podridões do colmo e da espiga e as doenças foliares.

Doenças de milho, como ferrugens e manchas foliares (helminthosporioses, diplodia, cercosporiose, feosféria), cujos agentes causais comumente apresentam mais de um ciclo biológico durante o ciclo da cultura, são favorecidas quando a irrigação propicia sucessivos períodos de molhamento foliar.

A taxa de crescimento de uma doença foliar resulta em maior incidência e severidade com o aumento da umidade relativa no dossel da cultura. Se a irrigação for feita principalmente durante as primeiras horas da manhã, aumentando a duração do período de molhamento foliar propiciado pelo orvalho, requerido à infecção, maior será a intensidade da doença.

#### 8.1.1.10 Aplicação de fungicidas na parte aérea

A aplicação de fungicidas na parte aérea da planta de milho, visando o controle de algumas doenças, está restrita em função da suscetibilidade dos genótipos, das condições de ambiente e do tipo de sistema de cultivo predominante na lavoura ou região. O objetivo da aplicação de fungicida é manter a planta o mais tempo possível com área foliar sadia.

Os fungicidas devem ser utilizados nas condições em que a doença alvo do controle químico está causando perdas significativas que justifiquem o custo de controle (custo da aplicação + custo do fungicida). As ferrugens polissora e comum, a helminthosporiose comum e a cercosporiose são as doenças mais comumente controladas com o uso de fungicidas.

O controle químico deve ser utilizado quando for viável economicamente. Para tanto, a aplicação de fungicidas deve ser feita quando a doença atingir o limiar de dano econômico (LDE). Conceitua-se como LDE a intensidade de doença que determina uma perda (redução financeira por ha) igual ao custo do controle. Em milho, o LDE ainda não tem sido devidamente explorado por pesquisadores.

Atualmente estão disponíveis fungicidas eficientes, entretanto, uma das dificuldades encontradas no controle químico é a tecnologia de aplicação.

Embora não tenha sido gerada a função de dano para as ferrugens e helminthosporiose, tem sido recomendada a aplicação de fungicidas para o controle destas doenças em determinadas situações de cultivo. No entanto, a pesquisa ainda não determinou os critérios científicos, indicadores, do momento para a aplicação de fungicidas de modo a garantir o retorno econômico de sua aplicação. Em geral aplicações são feitas no início do pendramento e se necessário uma segunda



aplicação é feita respeitando-se a persistência do fungicida.

#### 8.1.1.11 Controle de fungos de armazenamento

O controle dos fungos de armazenagem pode ser feito na colheita, na secagem e no armazenamento, baseando-se no uso conjunto de medidas de controle que incluem: realizar a colheita imediatamente quando a umidade do grão atingir 24 a 26 %; (b) regular a colhedora para prevenir ou minimizar injúria mecânica no grão e obter melhor limpeza possível dos grãos (um grão intacto é mais resistente a penetração por fungos do que um grão que tenha sido quebrado ou rachado); (c) uma vez colhido, o produto deve ser imediatamente seco (dentro de 24 a 48 h no máximo) até níveis de 13-14 % de umidade; (d) manter os níveis de umidade abaixo do ótimo para o crescimento dos fungos (<13 %); (e) evitar o desenvolvimento de insetos na massa de grãos pelo manejo preventivo (limpeza das instalações, evitar mistura de lotes, manter umidade e temperatura baixa) e curativo (expurgo); (f) uso de temperatura baixa para prevenir o crescimento dos fungos e o desenvolvimento dos insetos; (g) limpar as instalações de armazenagem ao receber novos lotes de grãos.

A seguir, encontram-se as Tabelas 8.1 com as principais doenças de milho e com o nome científico do agente causal.

Nas Tabelas 8.3 e 8.4, encontram-se os fungicidas com registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para tratamento das sementes e da parte aérea, respectivamente, na cultura de milho.

Tabela 8.1. Principais doenças da cultura de milho e seus respectivos agentes causais.

Nome da doença	Agente causal
Murcha	<i>Acremonium strictum</i>
Fungo-de-pós-colheita; Podridão-dos-grãos-armazenados	<i>Aspergillus flavus</i>
Tombamento	<i>Aspergillus</i> spp.
Cercosporiose	<i>Cercospora zeae-maydis</i>
Antracnose-do-colmo; Podridão-de-Colletotrichum	<i>Colletotrichum graminicola</i>
Helminthosporium; Mancha-foliar	<i>Exserohilum turcicum</i>
Podridão-de-Fusarium; Podridão-do-colmo	<i>Fusarium moniliforme</i>
Podridão-de-Fusarium; Podridão-por-Fusarium	<i>Fusarium subglutinans</i>
Bolor-verde	<i>Penicillium digitatum</i>
Bolor-azul; Olho-azul	<i>Penicillium oxalicum</i>
Míldio-do-sorgo; Míldio-do-sorgo-em-milho	<i>Peronosclerospora sorghi</i>
Mancha-de-Phaeosphaeria; Mancha-foliar	<i>Phaeosphaeria maydis</i>
Ferrugem-tropical	<i>Physopella zeae</i>
Ferrugem; Ferrugem-polisora	<i>Puccinia polysora</i>
Ferrugem; Ferrugem-comum	<i>Puccinia sorghi</i>
Podridão-do-colmo; Tombamento	<i>Pythium aphanidermatum</i>
Estiolamento; Podridão-de-raízes	<i>Pythium</i> spp.
Damping-off; Tombamento	<i>Rhizoctonia solani</i>
Mofa-preto	<i>Rhizopus</i> spp.
Podridão-branca-das-espigas; Podridão-de-Diplodia	<i>Stenocarpella maydis</i>
Carvão-comum	<i>Ustilago maydis</i>

## 8.2 Sorgo

### 8.2.1 Principais doenças da cultura de sorgo

Se as condições ambientais forem favoráveis e a cultivar utilizada for suscetível, um grande número de doenças podem se tornar limitantes à cultura de sorgo. Dependendo do ano e da região onde o sorgo é cultivado, pode ocorrer o ataque de patógenos causadores de doenças foliares e da panícula, de agentes causais de doenças sistêmicas, além de fungos de solo causadores de podridões radiculares e viroses. Entre as características das principais doenças que afetam a cultura, destacam-se as que seguem.

A antracnose tem sido, nos últimos anos, a mais importante doença da cultura no Brasil. A sua diagnose é relativamente fácil de ser realizada, uma vez que as lesões produzidas nas folhas são bem características, sendo a presença de acérvulos (frutificação típica do patógeno), o principal fator para a identificação da doença no campo. O mildio manifesta-se tanto pela produção de lesões localizadas nas folhas como pela produção de plantas com infecção sistêmica. A helmintosporiose é uma doença cuja importância vem aumentando, e cujo desenvolvimento de lesões alongadas e elípticas de coloração vermelho - púrpura ou amarelo - alaranjadas caracteriza a presença da doença. Em relação ao ergot, o sinal externo mais evidente da doença é a exsudato viscoso e açucarado que sai das flores infectadas, caracterizando o nome comum da doença, "Doença Açucarada do Sorgo". A pulverização de fungicidas na parte aérea das plantas visa, principalmente, proteger os sítios de infecção, representados pelos floretes individuais da panícula, do desenvolvimento do fungo *Claviceps africana*, agente causal do ergot. A podridão seca de macrophomina tem sido um problema maior em plantios de safrinha, quando a cultura enfrenta situações de estresse hídrico, condição que é, também favorável ao desenvolvimento do patógeno. Na Tabela 8.2 é apresentada uma lista mais ampla das principais doenças que afetam a cultura de sorgo no Brasil e com o nome científico do seu respectivo agente causal.

#### 8.2.1.1 Medidas gerais de controle de doenças

Várias alternativas podem ser utilizadas para o manejo de doenças de sorgo, e muitas vezes há necessidade de se lançar mão de mais de uma dessas alternativas para que o manejo de determinadas doenças seja realizado com eficiência. A erradicação completa de um patógeno de uma determinada região é praticamente impossível do ponto de vista biológico, mas uma redução significativa da quantidade de inóculo é possível através da rotação de culturas, eliminação de hospedeiros alternativos ou invasoras e de plantas doentes, e resistência genética. A eliminação do capim massambará de uma área, pode contribuir, por exemplo, para a redução do potencial de inóculo de *Colletotrichum graminicola*, agente causal da antracnose, e de *Peronosclerospora sorghi*, agente causal do mildio de sorgo. Além disso, a utilização de cultivares resistentes ao acamamento e tolerantes à seca, bem como a utilização de níveis adequados de adubação, podem amenizar os danos causados pelas doenças que afetam a cultura.

### 8.2.1.2 Resistência genética a doenças na cultura de sorgo

A resistência genética constitui-se em uma das mais comuns e, ao mesmo tempo, mais eficientes medidas para o controle de doenças de sorgo. A resistência genética para o controle de doenças de plantas, começou a ser utilizado a partir do início do século passado, sendo hoje considerado uma necessidade quase universal para o manejo de doenças de plantas. Em muitas situações a resistência tem apresentado considerável durabilidade e uma boa estabilidade, mas há também muitos exemplos de erosão da resistência, devido à adaptação do patógeno. Considerando-se a antracnose, a principal doença de sorgo no Brasil, a principal medida de controle é a utilização de cultivares geneticamente resistentes. Entretanto, o uso da resistência genética é dificultado pela elevada variabilidade apresentada por *C. graminicola*, que pode determinar, muitas vezes, que uma cultivar resistente seja superada pela rápida adaptação de uma nova raça do patógeno. Outras estratégias de utilização da resistência genética, como, resistência dilatória e diversificação da população hospedeira têm sido estudadas quanto à sua eficiência na redução da severidade da antracnose. A baixa frequência ou a inexistência, na população de *C. graminicola*, de virulência associada a determinados genótipos, tem sido, também, explorada na identificação de combinações de linhagens de sorgo para a geração de híbridos com resistência estável a este patógeno. Com base neste tipo de informação, é possível supor que tais combinações são indicativas da existência de alguma limitação à capacidade de adaptação do patógeno, pelo menos a determinadas combinações de genes de resistência no hospedeiro. Esta estratégia, que tem sido denominada de "pirâmide contra a associação de virulência", tem permitido a obtenção de híbridos de sorgo de elevada resistência a *C. graminicola*.

Nas tabelas 8.5 e 8.6, encontram-se os fungicidas com registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para tratamento das sementes e da parte aérea, respectivamente, na cultura de sorgo.

Tabela 8.2. Principais doenças da cultura de sorgo e seus respectivos agentes causais.

Nome da doença	Agente causal
Antracnose	<i>Colletotrichum graminicola</i>
Tombamento	<i>Aspergillus</i> spp.
Ergot; Doença-açucarada-do-sorgo	<i>Claviceps africana</i>
Mofo-da-panícula-e-grãos	<i>Curvularia</i> spp.
Helminthosporium; Mancha-foliar	<i>Exserohilum turcicum</i>
Podridão-de-Fusarium; Podridão-do-colmo	<i>Fusarium moniliforme</i>
Podridão-cinzenta-do-caule; Podridão-seca-do-colmo	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Fungo-de-armazenamento	<i>Penicillium</i> spp.
Míldio-do-sorgo	<i>Peronosclerospora sorghi</i>
Ferrugem	<i>Puccinia purpurea</i>
Estiolamento; Podridão-de-raízes; Tombamento	<i>Pythium</i> spp.
Damping-off; Tombamento	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão-de-raízes; Tombamento	<i>Rhizoctonia</i> spp.
Mofo-preto	<i>Rhizopus</i> spp.
Murcha-de-Sclerotium; Podridão-de-Sclerotium	<i>Sclerotium rolfsii</i>



**Tabela 8.3. Fungicidas com registro para tratamento de sementes de milho: Nome comum, Nome comercial, Formulação, Concentração, Dose, Classe toxicológica, Fungos controlados e Empresa registrante.**

Nome comum	Nome comercial	Formu- Lação <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou kg)	Dose para 100 kg de sementes <sup>2</sup>	Classe Tóxico- lógica	Fungos controlados	Empresa registrante
Captan	Captan 200	SC	200	375 mL p.c.	I	<i>Pythium</i> spp <i>Rhizoctonia solani</i>	Agricut
Captan	Captan 500 TS	PM	500	300 g p.c.	II	<i>Fusarium moniliforme</i>	Fersol
Captan	Captan 750 TS	PS	750	160 g p.c.	III	<i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Stenocarpella maydis</i>	Hokko
Carboxina + Tiram <sup>3</sup>	Vitavax -Thiram	PM	375 + 375	250 - 400 g p.c.	II	<i>Acremonium strictum</i> , <i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Penicillium oxalicum</i>	Crompton
Carboxina + Tiram	Vitavax -Thiram 200	SC	200 +200	250 - 300 mL p.c.	IV	<i>Acremonium strictum</i> , <i>Aspergillus</i> flavus, <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Penicillium oxalicum</i>	Crompton
Fludioxonil	Maxim	SC	25	150 mL p.c. 3,75 g i.a.	IV	<i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Stenocarpella maydis</i>	Syngenta
Fludioxonil + Metalaxil	Maxim XL	SC	25 + 10	100 - 150 mL p.c.	III	<i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Pythium aphanidermatum</i>	Syngenta
Tiabendazol	Tecto 100	PS	100	100 - 200 g p.c.	IV	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Penicillium digitatum</i>	Syngenta
Tiabendazol	Tecto 600	PM	600	15 - 76 g p.c.	IV	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Penicillium digitatum</i>	Syngenta
Tiram	Mayran	PS	700	200 - 300 g p.c.	III	<i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Stenocarpella maydis</i>	Enro
Tiram	Thiram 480 TS	SC	480	300mL p.c.	IV	<i>Acremonium strictum</i> , <i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Penicillium oxalicum</i> <i>Rhizopus</i> spp.	Crompton
Tolifluanida	Euparen M 500	PM	500	150 g p.c. 75 g i.a.	III	<i>Aspergillus</i> spp., <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>Penicillium oxalicum</i>	Bayer CropScience

<sup>1</sup> Formulação: SC – Suspensão Concentrada; PS – Pó Seco; PM – Pó Molhável

<sup>2</sup> p.c. – Produto comercial; i.a. – Ingrediente ativo

<sup>3</sup> Refere-se a uma pré-mistura

92 Tabela 8.4. Fungicidas com registro para controle de doenças da parte aérea de milho: Nome comercial, Nome comercial, Formulação, Formulação, Concentração, Dose, Classe toxicológica, Fungos controlados e Empresa registrante.

Nome comum	Nome comercial	Formu- Lação <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou kg)	Dose L ou g/ha <sup>2</sup>	Classe Tóxico- lógica	Fungos controlados	Empresa registrante
Azoxistrobina + Ciproconazol	Prioni Xtra	SC	200 + 80	0,6 L p.c.	III	<i>Phaeosphaeria maydis</i> , <i>Cercospora zeae-maydis</i>	Syngenta
Piraclostrobina	Comet	CE	250	0,6 L p.c. 150 g i.a.	II	<i>Puccinia polysora</i> , <i>Phaeosphaeria maydis</i>	Bast
Piraclostrobina + Epoxiconazol <sup>3</sup>	Opera	SE	133 + 50	0,7 L p.c. 137,25 g i.a.	II	<i>Puccinia polysora</i> , <i>Phaeosphaeria maydis</i>	Bast
Propiconazol	Tilt	CE	250	0,4 L p.c.	III	<i>Exserohilum turcicum</i> , <i>Physopella zeae</i>	Syngenta
Tebuconazol	Constant	CE	200	1 L p.c.	III	<i>Exserohilum turcicum</i> , <i>Puccinia polysora</i> , <i>Puccinia sorghi</i>	Bayer CropScience
Tebuconazol	Elite	CE	200	1 L p.c.	III	<i>Exserohilum turcicum</i> , <i>Puccinia polysora</i> , <i>Puccinia sorghi</i>	Bayer CropScience
Tebuconazol	Felicur 200	CE	200	1 L p.c. 200 g i.a.	III	<i>Puccinia polysora</i> , <i>Puccinia sorghi</i> , <i>Exserohilum turcicum</i>	Bayer CropScience
Tebuconazol	Triade	CE	200	1 L p.c.	III	<i>Puccinia polysora</i> , <i>Puccinia sorghi</i> , <i>Exserohilum turcicum</i>	Bayer CropScience
Trifloxistrobina + Propiconazol	Stratego 250	CE	125 + 125	0,8 L p.c. 100 + 100 g i.a. 0,6 L p.c. 75 + 75 g i.a.	II	<i>Puccinia sorghi</i> , <i>Phaeosphaeria maydis</i> <i>Cercospora zeae-maydis</i>	Bayer CropScience

<sup>1</sup>Formulação: CE – Concentrado Emulsionável; SE – Suspo-Emulsão; SC – Suspensão Concentrada

<sup>2</sup>p.c. – Produto comercial; i.a. – Ingrediente ativo

<sup>3</sup>Refere-se a uma pré-mistura

**Tabela 8.5.** Fungicidas com registro para tratamento de sementes de sorgo: Nome comum, Nome comercial, Formulação, Concentração, Dose, Classe toxicológica, Fungos controlados e Empresa registrante.

Nome comum	Nome comercial	Formulação	Concentração (g/L ou kg)	Dose do produto comercial p/a 100 kg de sementes	Classe Tóxico-lógica	Fungos controlados	Empresa registrante
Captan	Captan 200	SC	200	375 mL	I	<i>Pythium spp</i> <i>Rhizoctonia spp.</i>	Agricur
Tiram	Mayran	PS	700	200 - 300 g	III	<i>Rhizoctonia solani</i>	Enro
Tiram	Rhodiauram 700	PS	700	300 g	III	<i>Fusarium moniliforme</i>	Bayer CropScience

\*Formulação: SC - Suspensão Concentrada; PS - Pó Seco

**Tabela 8.6.** Fungicidas com registro para controle de doenças da parte aérea de sorgo: Nome comum, Nome comercial, Formulação, Concentração, Dose, Classe toxicológica, Fungos controlados e Empresa registrante.

Nome comum	Nome comercial	Formulação	Concentração (g/L)	Dose produto comercial (L/ha)	Classe Tóxico-lógica	Fungos controlados	Empresa registrante
Tebuconazol	Elite	CE	200	1 L	III	<i>Claviceps africana</i>	Bayer CropScience
Tebuconazol	Folicur 200	CE	200	1 L	III	<i>Claviceps africana</i>	Bayer CropScience
Tebuconazol	Triade	CE	200	1 L	III	<i>Claviceps africana</i>	Bayer CropScience

\*Formulação: CE - Concentrado Emulsionável



## 9 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS – “MIP”

### 9.1 Insetos-praga de milho e de sorgo: manejo e controle

#### 9.1.1 Introdução

As culturas de milho e de sorgo são cultivadas, no Rio Grande do Sul, em época climaticamente propícia ao desenvolvimento de inúmeras espécies de insetos e de outros organismos fitófagos. Em todos os estádios fenológicos destas culturas existem insetos e outros organismos associados, embora poucos sejam considerados praga, do ponto de vista econômico. Destaque especial merecem as pragas iniciais, que atacam sementes e plântulas e cujos danos se traduzem pela redução da população de plantas.

Entre os principais aspectos que devem ser cuidados no armazenamento de milho e sorgo, uma vez limpos e secos, são as pragas que atacam os grãos, danificando-os e muitas vezes dificultando a comercialização, e os fungos que podem produzir micotoxinas nocivas ao homem e a animais.

Com poucas exceções, as pragas de campo e de armazém de milho e de sorgo são comuns e o que varia é a incidência e a importância de algumas espécies.

#### 9.1.2. pragas de lavoura

##### Pragas de sementes, raízes e partes subterrâneas de plântulas

Corós– *Diloboderus abderus*, *Phyllophaga triticophaga*

Larva-alfinete – *Diabrotica speciosa*

Os corós são larvas escarabeiformes (corpo recurvado em forma da letra “C”), de coloração geral branca, com cabeça e pernas (três pares) marrons. As espécies rizófagas que ocorrem em milho podem atingir de 4 a 5 cm de comprimento quando em seu tamanho máximo. Seus danos decorrem de destruição de plântulas, as quais puxadas para dentro do solo ou que secam e morrem pela falta de raízes ou, ainda, que originam plantas adultas menos produtivas. Os danos de corós são mais acentuados durante os meses de inverno e início da primavera.

A larva-alfinete é a forma jovem da vaquinha verde-amarela, também conhecida por patriota. O adulto, que é polífago, oviposita no solo ou junto à plântulas de milho, geralmente duas a quatro semanas após a semeadura. Embora não seja um fator determinante, tendo em vista a grande mobilidade dos adultos, a presença de outros hospedeiros nas proximidades pode facilitar a incidência de larvas em milho. As larvas-alfinete atacam as raízes, inclusive as adventícias, geralmente a partir de um mês após a semeadura, observando-se o sintoma de pescoço-de-ganso ou milho ajoelhado. As plantas atacadas ficam menos produtivas e mais sujeitas ao acamamento.

##### Pragas de colmos e da base de plântulas

Broca-do-colo – *Elasmopalpus lignosellus*

## Lagarta-rosca – *Agrotis ipsilon*

A broca-do-colo é uma lagarta de coloração marrom-esverdeada, muito ativa, que mede cerca de 2 cm de comprimento e ataca as plantas com até 30 cm de altura. Faz uma galeria ascendente a partir do colo da planta, provocando o secamento da folha central (“coração morto”) e até a morte de plântulas. Sua incidência está associada à períodos de seca e solos arenosos; geralmente não é problema em plantio direto e em cultivos irrigados.

A lagarta-rosca é uma praga que vive enterrada no solo, à pequena profundidade, junto à plântula. Tem coloração pardo-acinzentada, é robusta e atinge até 5 cm de comprimento. Sai à noite e corta as plântulas ao nível do solo. Pode abrir galeria na base de plantas mais desenvolvidas, provocando o sintoma de “coração morto” e o aparecimento de estrias claras nas folhas. A planta que sobrevive ao ataque pode perfilhar excessivamente, gerando uma “touceira” improdutiva. Sua ocorrência pode ser influenciada pela existência de plantas hospedeiras na área, como língua-de-vaca e caruru, antes da semeadura.

## Pragas de folhas de plântulas e de plantas adultas

Lagarta-do-cartucho - *Spodoptera frugiperda*

Lagarta-dos capinzais - *Mocis latipes*

Pulgão-do-milho - *Rhopalosiphum maidis*

Cigarrinha-do-milho - *Dalbulus maidis*

Dentre as pragas que atacam nestas fases, a lagarta-do-cartucho ou lagarta-militar é considerada a de maior importância. Lagartas recém-eclodidas raspam as folhas e depois se alojam no cartucho das plantas, onde se observa seus excrementos. São de coloração variável, que vai do cinza ao marrom, e atingem 4 cm de comprimento. Pela destruição do cartucho, principalmente na fase próxima ao florescimento, podem causar danos expressivos que se acentuam em períodos de seca. Os danos são maiores quando o ataque ocorre em plantas com 8 a 10 folhas, embora também possam existir, em menor proporção, quando o ataque ocorre em plantas com até 6 e a partir de 12 folhas. Também podem ser encontradas atacando plântulas, com hábito semelhante ao da lagarta-rosca, e espigas.

A lagarta-dos-capinzais quando completamente desenvolvida atinge cerca de 40 mm de comprimento, possui coloração geral amarelada, com estrias longitudinais de coloração castanho-escura. Possuem a característica de locomoção como se estivessem medindo palmo. É uma praga de ocorrência cíclica e seus danos estão relacionados com redução da área foliar.

O pulgão-do-milho possui corpo alongado de coloração amarelo-esverdeada ou azul-esverdeada, com manchas negras na área ao redor dos sínculos, patas e antenas de coloração negra e tamanho variando de 0,9 a 2,6 mm de comprimento. Os danos causados são uma resposta fisiológica da planta e estão associados com a interação entre a ação dos pulgões e os seguintes fatores: estresse hídrico; elevadas populações de pulgões; possível ação tóxica da saliva do pulgão; compactação dos grãos de pólen e cobertura dos estilo-estigmas pela excreção do excesso da seiva

ingerida, causando falhas na polinização e deficiências na granação das espigas; desenvolvimento do fungo denominado fumagina, cobrindo a superfície foliar e prejudicando a fotossíntese e outros processos fisiológicos; e também o genótipo utilizado para cultivo. Os sintomas observados com mais frequência são morte de plantas, perfilhamento de espigas, espigas atrofiadas e espigas com granação deficiente. Além disso, o pulgão-do-milho pode ser vetor de viroses, principalmente transmitindo o vírus do mosaico comum do milho, doença que tem se destacado nos últimos anos devido ao aumento na incidência e às perdas que pode causar na produção.

O adulto da cigarrinha-do-milho apresenta coloração amarelo-pálida, com duas pontuações negras no dorso da cabeça e asas transparentes, seu comprimento varia de 3 a 4 mm. As ninfas também possuem coloração amarelada. Tanto adultos como ninfas são observados sugando seiva no interior do cartucho e a transmissão de patógenos (vírus e mollicutes), que causam o enfezamento de milho, é o que torna este inseto uma praga de importância econômica.

### **Pragas de espigas e panículas**

Lagarta-da-espiga - *Helicoverpa zea*

Mosca-do-sorgo - *Stenodiplosis sorghicola*

Ao atacar os estigmas e as espigas, a lagarta-da-espiga pode provocar danos, embora nem sempre expressivos, ocasionando redução da fertilização e do peso dos grãos, e ainda abrindo portas para entrada de microrganismos causadores de podridões na espiga.

A mosca-do-sorgo, praga específica do sorgo, é uma pequena mosquinha (1,5 a 2 mm) que efetua a postura nas flores originando larvas rosadas, que ao se alimentarem do ovário impedem a formação dos grãos. As panículas são suscetíveis apenas durante 10 dias, podendo por isso haver escape. Por outro lado, as plantas que florescem mais tarde são mais prejudicadas.

### **9.1.3 Pragas de grãos armazenados**

Gorgulhos - *Sitophilus zeamais* e *S. oryzae*

Caruncho - *Tribolium castaneum*

Besourinho - *Rhyzopertha dominica*

As duas espécies de gorgulhos são morfologicamente muito semelhantes, podendo ser separadas somente pela observação da genitália. Podem ocorrer juntas em massa de grãos, sendo a densidade populacional variável, dependendo da região geográfica. Os adultos medem cerca de 2,0 a 3,5 mm de comprimento, e têm coloração castanha-escura, com manchas mais claras nos élitros, visíveis logo após a emergência, a cabeça é projetada à frente em rostro curvado. O ciclo de ovo até a emergência dos adultos é de 34 dias. São considerados uma praga primária interna, de grande importância, pois podem apresentar infestação cruzada, ou seja, infestar os grãos no campo e também no armazém. Apresentam elevado potencial de reprodução,



possuem muitos hospedeiros, como milho, sorgo, arroz, trigo, cevada, tritcale, etc., e atacam toda a massa de grãos. Tanto as larvas como os adultos são prejudiciais e atacam grãos inteiros. Os danos se verificam na redução do peso e da qualidade do grão.

O *T. castaneum* tem coloração castanha-avermelhada, corpo achatado, duas depressões transversais na cabeça e mede de 2,3 a 4,4 mm de comprimento. As larvas são branco-amareladas e cilíndricas (aspecto de larva-arame), e medem até 7 mm de comprimento. As fêmeas colocam ovos nas fendas das paredes, na sacaria e sobre os grãos. Uma geração pode durar menos que 20 dias. Como é praga secundária, depende do ataque de outras pragas para se instalar nos grãos armazenados. Alimenta-se de vários tipos de grãos e causa prejuízos ainda maiores do que os resultantes do ataque das pragas primárias.

A *Rhyzopertha dominica* é considerada praga primária de grãos armazenados, atacando também outros produtos alimentícios. Originariamente nativa dos trópicos, foi disseminada pelo comércio para todas as partes do mundo, sendo seu ataque mais sério nas regiões tropicais e subtropicais. Os insetos adultos tem o corpo cilíndrico e a cabeça voltada para baixo, com tamanho variando de 2,5 a 3,5 mm de comprimento.

#### Traça-dos-cereais – *Sitotroga cerealella*

Os adultos são mariposas com 10 a 15 mm de envergadura e de 6 a 8 mm de comprimento. As asas anteriores são cor de palha, com franjas, e as posteriores são mais claras, com franjas maiores. Os ovos são colocados sobre os grãos, preferentemente naqueles quebrados e fendidos. Após a eclosão, as larvas penetram no interior do grão, onde se alimentam e completam a fase larval. As larvas podem atingir 6 mm de comprimento e são brancas com as mandíbulas escuras. O período de ovo a adulto dura, em média, 30 dias. É uma praga primária, que ataca grãos inteiros, porém afeta a superfície da massa de grãos. As larvas destroem o grão, alterando o peso e a qualidade.

### 9.1.4 Manejo e controle

#### Pragas de lavoura

Insetos e outros organismos associados às lavouras de milho e de sorgo devem ser manejados para evitar que atinjam níveis capazes de causar danos, quando então podem ser controlados quimicamente. A preservação do controle biológico natural (inimigos naturais das pragas) e o emprego de práticas que favoreçam as plantas e desfavoreçam as pragas deve ser uma preocupação permanente.

Para algumas pragas de milho existem alternativas ao controle químico como é o caso do controle biológico aplicado de *Spodoptera frugiperda* com parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* e do entomopatógeno *Baculovirus spodoptera*. Para outras, como os corós, práticas culturais específicas podem ser usadas com sucesso para o manejo e a minimização de seus danos.

Quando a opção for pelo controle químico deve-se preferir sempre os produtos mais seletivos e de menor impacto sobre o ambiente e animais. Seletividade também

pode ser obtida através de inseticidas sistêmicos e de aplicação dirigida como é o caso de iscas tóxicas, tratamento de sementes e tratamento de sulco de semeadura. Tratamentos seletivos permitem maximizar o controle biológico natural, que é muito abundante nas culturas de milho e de sorgo.

As pragas de início de ciclo, que atacam sementes, raízes e plântulas, a maioria já presentes no solo por ocasião da semeadura, e outras provenientes de posturas no solo ou em plantas após a semeadura e a emergência, constituem um grupo cujo planejamento de controle deve ser feito antes da semeadura. Especialmente em milho, implantado após coberturas vegetais dessecadas com herbicidas, a cultura antecessora é determinante quanto às pragas que poderão ocorrer na fase inicial.

Uma alternativa para se minimizar o dano de corós é o retardamento da época de semeadura, de outubro em diante, pois neste período os insetos não mais se alimentam por estarem, na maioria, iniciando a fase de pupa. Em áreas infestadas por corós, uma decisão deste tipo deve ser precedida pelo monitoramento dos danos nas plantas de inverno e/ou por levantamentos (abertura de trincheiras no solo) nas culturas de primavera-verão. Embora o nível de controle de corós em milho não esteja determinado experimentalmente, considerando a densidade de plantas por área e a capacidade de consumo dos corós (uma plântula/semana) estima-se que seja inferior a um coró/m<sup>2</sup>.

Em semeadura direta, sob alguma cobertura vegetal de inverno, deve ser feito o monitoramento e a avaliação das espécies de pragas potenciais ao milho, bem como a quantificação de suas populações. Plantio de milho sobre azevém, aveia-preta, leguminosas ou nabo-forrageiro dessecados, aumenta o risco da ocorrência da broca-da-coroa, da lagarta-do-trigo, de percevejos e de lesmas, respectivamente. Da mesma forma, plantios após gramíneas dessecadas podem favorecer a infestação de tripes, assim como após pastagens, pode aumentar a possibilidade de ocorrência de cigarrinhas, gafanhotos, tripes e cupins. Esta comissão não indica o uso de inseticidas no momento da dessecação.

A lagarta-rosca é muito difícil de ser controlada com inseticidas, sendo que a pulverização deve ser dirigida para o colo das plantas a serem protegidas. A eliminação de hospedeiros da lagarta-rosca da área antes da semeadura é uma prática que pode contribuir para o manejo desta praga.

O controle químico das larvas de solo que atacam milho na fase inicial da cultura oferece melhor resultado quando feito via tratamento de sementes, aplicação de granulados no sulco ou pulverização no sulco de semeadura. Geralmente, em razão da maior quantidade de ingrediente ativo que permitem aplicar no alvo, os tratamentos de sulco têm melhor resultado em termos de eficiência e de efeito residual.

Sugadores na fase de plântulas, como os pulgões, podem ser controlados eficientemente com inseticidas sistêmicos aplicados às sementes ou em pulverização após a emergência.

O controle químico bem sucedido da lagarta-do-cartucho de milho depende da tecnologia de aplicação, observando um volume mínimo de calda de 200 litros por hectare e da aplicação no momento certo, ou seja, antes que as lagartas se alojem no cartucho e com base no nível de controle econômico (NCE). Assim, sugere-se que o controle seja iniciado quando 20% (NCE) das plantas apresentarem os sinais do ataque inicial de lagartas, conhecidos como "raspagens". No entanto, principalmente

em condições de baixa expectativa de produtividade, recomenda-se que o NCE da *S. frugiperda* seja estimado através da fórmula  $NCE(\%) = CT / (0,2 \times VP)$ , onde: CT= custo do tratamento (custo do inseticida acrescido do custo de pulverização); VP= valor da produção/ha (produtividade x valor da saca). Quando do controle desta praga deve ser feito um rodízio de inseticidas com diferentes modos de ação (Tabela 9.4), em cada safra, reduzindo deste modo a possibilidade de surgir resistência, pois os inseticidas com os princípios ativos Clorpirifós, Lufenorum e Lambdacialotrina, já foram detectados a campo, no Brasil, como ineficientes, devido à resistência desta espécie.

Dentre os procedimentos para se evitar o ataque do pulgão-do-milho, pode-se citar a escolha de cultivares menos susceptíveis; a não realização de plantios em diferentes épocas para que não existam plantas de milho de diferentes estádios em áreas próximas; o tratamento de sementes utilizando inseticidas sistêmicos com o objetivo de evitar a infestação precoce nas lavouras de milho, quando as plantas estão na fase mais suscetível; e o monitoramento do inseto, observando em detalhe plantas ao acaso na região do cartucho. O monitoramento da população de pulgões deve ser realizado na fase vegetativa da cultura, examinando-se 100 plantas, em grupos de 20, formados aleatoriamente, repetindo-se esta operação para cada 10 hectare. O nível de infestação para cada planta é classificado da seguinte forma: 0 - sem pulgões; 1 - de 1 a 100 pulgões por planta; 2 - mais de 100 pulgões por planta. O tratamento é justificado quando 50% das plantas amostradas estiverem na classe 2, as plantas estiverem sob estresse hídrico e a população de pulgões estiver crescendo. O uso de inseticidas de amplo espectro de ação pode facilitar a ressurgência de populações. Na fase de pendramento, quando o dano já foi causado, o controle não resultará em benefício econômico.

### **Pragas de grãos armazenados**

Os melhores resultados no controle das pragas de grãos armazenados são obtidos quando é feito o manejo integrado de pragas, que compreende várias etapas, como:

#### **a) Medidas preventivas.**

- Armazenamento de milho e de sorgo com nível de umidade máximo de 13 %;
- Higienização e limpeza de silos, depósitos e equipamentos;
- Eliminação de focos de infestação mediante a retirada, queima ou expurgo dos resíduos do armazenamento anterior;
- Pulverização das instalações que receberão os grãos, usando-se os produtos indicados na Tabela 9.3., na dose registrada e recomendada;
- Evitar a mistura de lotes de grãos não infestados com outros já infestados, dentro do silo ou armazém.

#### **b) Tratamento curativo**

Sempre que houver a presença das pragas nos grãos, deve-se fazer o expurgo, usando o produto fosfina (Tabela 9.3.). Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo, em porões de navios ou em vagões,



sempre com vedação total, observando-se o período mínimo de exposição de sete dias para controle de todas as fases das pragas e a dose indicada do produto.

### **c) Tratamento protetor de grãos**

O tratamento com inseticidas protetores de grãos deve ser realizado no momento de abastecer o armazém e pode ser feito na forma de pulverização na correia transportadora ou em outros pontos de movimentação de grãos, com emprego dos inseticidas químicos líquidos, ou pelo polvilhamento com o inseticida natural na formulação pó seco. Este último é um inseticida proveniente de algas diatomáceas fossilizadas, que é extraído e moído em um pó seco de baixa granulometria. Age no inseto por contato, causando a morte por dessecação, não sendo tóxico e não alterando as características alimentares dos grãos.

É importante que haja uma perfeita mistura do inseticida com a massa de grãos. Também pode ser usado a pulverização ou polvilhamento para proteção de grãos armazenados em sacaria, na dose registrada e recomendada (Tabela 9.3.). No caso de inseticidas químicos, para proteção de grãos em relação aos gorgulhos, recomenda-se o uso de inseticidas organofosforado (pirimifós-metilico), uma vez que estes inseticidas são específicos para essas espécies.

### **d) Monitoramento da massa de grãos**

Uma vez armazenado, milho ou sorgo devem ser monitorados durante todo o período em que permanecer estocado. O acompanhamento de pragas que ocorrem na massa de grãos armazenados é de fundamental importância, pois permite detectar o início da infestação que poderá alterar a qualidade final do grão. Esse monitoramento tem por base um sistema eficiente de amostragem de pragas, independentemente do método empregado, e a medição das variáveis, temperatura e umidade do grão, que influem na conservação de milho armazenado.

## **9.1.5 Inseticidas**

Na falta de uma rede de experimentação de inseticidas e mesmo de um maior volume de resultados de pesquisa sobre controle químico de pragas de lavoura de milho e de sorgo, as Tabelas 9.1. e 9.2. contém os inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por praga e para as culturas de milho e sorgo, respectivamente, com base no Agrofit. Para as pragas dos grãos armazenado os produtos registrados estão na Tabela 9.3.

Recomenda-se praticar o rodízio de grupos químicos de ingrediente ativos para evitar ou minimizar o desenvolvimento de resistência de pragas aos inseticidas.

Tabella 9.1. Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle das principais pragas da cultura de milho.

Inseto/Inseticidas	Ingrediente ativo			Produto comercial									
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg)	oral	dérmica	Dose (kg, l/ha ou /100 kg sementes)	Form. <sup>2</sup>	C.T. <sup>3</sup>	M.A. <sup>4</sup>	Registrante		
<b><i>Agrotis ipsilon</i> (Lagarta-rosca)</b>													
• Carbaril	1.500	14	Carbaryl Fersol Pó 75	250	> 2.000		20	DP	III	C,I	Fersol Ind. Com.		
	1.104		Carbaryl Fersol 480 SC				2,3	SC	II				
• Carbofurano	262,5	-	Furadan 350 TS5	5	> 1.000		3	SC	I	S	FMC Química		
• Cipermetrina	15	30	Galgotrin	250	1.600		0,06				Chemotécnica Syntial		
	480	21	Lorsban 480 BR Vexter	197	> 2.000		1	EC	II	C,I	Dow Agrosience		
• Lambda-cialotrina	25	15	Karate Zeon 250 CS	64	632		0,1	CS	III		Syngenta		
	38,4	45	Pounce 384 EC	430	> 4.000			EC		C,I	FMC Química		
• Terbufós	1.950	-	Counter 150 G	1,3	1,1		13	GR	I	S	Basf		
	2.000		Counter 50 G				40						
<b><i>Dalbulus maidis</i> (Cigarrinha-do-milho)</b>													
• Clotianidina	60	-	Poncho <sup>5</sup>	-	-		0,4	FS	III	S	Bayer		
• Imidacloprido	120	-	Gaúcho FS	450	> 5.000		0,8	FS	IV				
	35	-	Cruiser 350 FS	3000	> 4.000		0,4	SC	III	S	Syngenta		
• Tiametoxam	35	-	Cruiser 700 WS	2918	5000		0,2	WS	III				
<b><i>Diabrotica speciosa</i> (Vaquinha, larva-affinete)</b>													
• Clorpirifós	1.170		Astro <sup>6</sup>	275			2,6	EW	III		Bayer Cropscience		
	1.100	21	Lorsban 10 GR	197	> 2.000		11	GR	IV	C,I	Dow Agrosiences		
	1.170		Sabre <sup>6</sup>				2,6	EW	III				
• Fipronil	80	-	Regent 800 WG <sup>6</sup>	-	-		0,1	WG	II	C,I	Basf		
• Forato	2.550		Granufox	-	-		50	GR		S			
			Granufox 150 G	-	-		17	GR					
• Imidacloprido	122,5	-	Gaúcho <sup>5</sup>	450	> 5.000		0,7	WS	IV	S,C,I	Bayer Cropscience		
	1.950		Counter 150 G	1,3	1,1		13	GR	I	S	Basf		

Continua...

Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/inseticidas	Ingrediente ativo		Produto comercial							
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg)		Dose (kg, l/ha ou /100 kg sementes)	Form. <sup>2</sup> C.T. <sup>3</sup> M.A. <sup>4</sup>	Registrante		
				oral	dérmica					
<b><i>Diloboderus abderus</i> (coró-das-pastagens)</b>										
• Tiodicarbe	150	-	Futur 300 <sup>3</sup>	39,1	> 2.000	2	SC	III	-	Bayer Cropscience
	175	-	Semevin 350 <sup>3</sup>							
<b><i>Elasmopalpus lignosellus</i> (lagarta-elasma)</b>										
• Carbaril	1.500	14	Carbaryl Fersol P6 75	250	> 2.000	2	DP	III	C,I	Fersol Ind. Com.
	1.104		Carbaryl Fersol 480 SC			2,3		II		
	262,5	-	Carbofuran FS <sup>3</sup> Sanachem 350			3	SC			Dow Agrosciences
	175		Carboran Fersol 350 SC <sup>3</sup>			2				Fersol Ind. Com.
	1.500	30	Diafuran 50	13	> 1.000	30	GR	I	S	Hokko
	1.400		Furadan 350 SC			4	SC			
	262,5	-	Furadan 350 TS <sup>3</sup>			3				
	1.500	30	Furadan 50 G			30	GR	III		FMC Quimica
	174		Furazin 310 FS <sup>3</sup>			2,25	SC	I		
	175		Fenix			2,8	FS			
• Carbosulfano	175	-	Marshal TS5			2,8	FS			
	125		Marzinc 250 DS <sup>3</sup>			2	DS	II		
	480	21	Lorsban 480 BR Vexter	197	> 2.000	1	EC		C,I	Dow Agroscience
• Clorpirifós	160		Promet 400 CS <sup>3</sup>	> 4.000	> 4.000	1,6	SL	III	S	Syngenta
	52,5 + 157,5		Cropstar <sup>5</sup>			0,3	SC	II	-	Bayer
	52,5		Cruiser 350 FS <sup>3</sup>	3000	> 4.000	0,6	SC		S	Syngenta
• Tiametoxam	150		Cruiser 700 WS <sup>3</sup>	2918	5000	0,3	WS	III		Bayer Cropscience
	175		Futur 300 <sup>3</sup> Semevin 350 <sup>3</sup>	39,1	> 2.000	2	SC		-	



Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/Inseticidas	Ingrediente ativo		Produto comercial					
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg)	Dose (kg. l/ha ou /100 kg sementes)	Form. <sup>2</sup>	C.T. <sup>3</sup> M.A. <sup>4</sup>	Registrante
<b><i>Helicoverpa zea</i></b> <b>(lagarta-da-espiga)</b>								
• Carbaril	1.500 1.104	14	Carbaryl Fersol Pó 75 Carbaryl Fersol 480 SC	250	20 2,3	DP SC	III II	Fersol Ind. Com.
• Parationa-metilica	405	15	Bravik 600 CE	-	0,675	EC	I	Action
• Triclorfon	400 500	7	Dipterex 500 Triclorfon 500 Milenia	1379 450	0,8 1	SL	II	Bayer Cropscience Milenia Agro
<b><i>Mocis latipes</i></b> <b>(lagarta-dos-capinzais)</b>								
• <i>Bacillus thuringiensis</i>	19,2	-	Thuricide	-	0,6	EC	IV	Iharabrás
• Carbaril	1.500 1.104	14	Carbaryl Fersol Pó 75 Carbaryl Fersol 480 SC	250	20 2,3	DP SC	III II	Fersol
• Clorpirifós	288	21	Lorsban 480 BR Vexter	197	0,6	EC	II	Dow Agrosciences
• Malationa	1.250	7	Malathion 500CE Sultox	1.000	2,5	EC	III	Action
• Triclorfon	500	7	Dipterex 500 Triclorfon 500 Milenia	1379	1	SL	II	Bayer Milenia
<b><i>Rhopalosiphum maidis</i></b> <b>(pulgão-do-milho)</b>								
• Clotianidina	60	-	Poncho <sup>5</sup>	-	0,4	FS	III	Bayer Cropscience
• Imidacloprido			Gaúcho FS <sup>6</sup>	2000	4000		IV	
• Imidacloprido + iodofenotiazina	52,5 + 157,5	-	Cropstar <sup>7</sup>	-	0,3	SC	II	Bayer
<b><i>Spodoptera frugiperda</i></b> <b>(lagarta-do-cartucho)</b>								
• Alfa-cipermetrina	5	21	Fastac 100 SC	-	0,05	SC	III	Bast
• <i>Bacillus thuringiensis</i>	19,2	-	Thuricide	> 13.000	0,6	WP	IV	Iharabrás

Continua...

Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/Inseticidas	Ingrediente ativo			Produto comercial					Registrante		
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg) oral	dérmica	Dose (kg, l/ha ou /100 kg sementes)	Form. <sup>2</sup>	C.T. <sup>3</sup>		M.A. <sup>4</sup>	
• Beta-ciflutrina	5	20	Bulldock 125 SC	941	> 5.000	0,04	SC			Bayer Cropscience	
			Ducat			0,1	EC	II			Cheminova
			Full Turbo			0,1				C,I	Bayer Cropscience
• Beta-Cipermetrina	10	7	Akito	625						Hokko	
	1.500	14	Carbaryl Fersol P6 75	250	> 2.000	20	DP	III		Fersol Ind. Com.	
	1.104		Carbaryl Fersol 480 SC			2,3	SC	II			
<b><i>Spodoptera frugiperda</i> (lagarta-do-cartucho)</b>											
• Carbofurano	262,5	-	Carbofuran Sanachem FS <sup>a</sup>	13	> 1.000	3		I	S	Dow Agroscience	
	175		Carboran Fersol 350 SC <sup>b</sup>			2	GR			Fersol Ind. Com.	
	1.500	30	Diafuran 50			30	SC			Hokko	
	262,5	-	Furadan 350 TS <sup>b</sup>			3	GR	III		FMC Química	
	1.500	30	Furadan 50 G			30	GR			Fersol Ind. Com.	
	262,5	-	Ralzer 350 TS <sup>b</sup>			3	SC	I		Fersol Ind. Com.	
	15	14	Baytroid EC	1213	> 5.000	0,3		III		Bayer Cropscience	
	16		Arrivo 200 EC			0,08				FMC Química	
	15		Cipermetrina Nortox 250 EC			0,06		I		Nortox	
	• Cipermetrina	16		Cipertrin					II	C,I	Prentiss Química
15		30	Commanche 200 EC	250	1.600	0,08	EC	III		FMC Química	
12,5			Cyprin 250 CE			0,06		I		Agripec Química	
10			Galgotrin			0,05		II		Chemotécnica Sintyal	
16			Ripcord 100			0,1		I		Bast	
16			Cipermetrina Agria 200 EC			0,08		I	C	Agrialiance	
• Cipermetrina + proflotóis	16 + 160		Polytrin 400/40 EC	520	> 3.000	0,4		III	C,I,P	Syngenta	

Continua...

Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/Inseticidas	Ingrediente ativo		Produto comercial				Registramte			
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg) oral	Dermica	Dose (kg, l/ha ou /100 kg sementes)		Form. <sup>2</sup> C.T. <sup>3</sup> M.A. <sup>4</sup>		
• Clorfenapir	120	45	Pirate	315	> 2.000	SC	III	C,I	Bast	
• Clorfluazurum	7,5	14	Atabron 50 EC	-	-	EC	I	Isq	Ishihara	
<b>Spodoptera frugiperda (lagarta-do-cartucho)</b>										
• Clorpirifós	135		Astro <sup>b</sup>	197	> 2.000	EW	III	C,I	Bayer Cropscience	
			Clorpirifós Fersol 480 EC				II			Fersol Ind. Com.
			Clorpirifós Sanachem 480 CE				I			Dow Agrosiences
	192	21	Catcher 480 EC			0,4	EC	C,I	Cheminova	
			Klorpan 480 CE							
			Lorsban 480 BR							
			Nufos 480 EC							
	135	7	Pyrinex 480 EC			0,3	EW	III	Dow Agrosiences	
	192		Sabre <sup>b</sup>							II
			Vextar			0,4	EC	II	Dow Agrosiences	
• Cromafenozida	25	7	Ciclone	-	-	SC	III	-	Arysta	
• Deltametrina	4	1	Decis Ultra 100 EC	> 6.000	> 12.000	EC	I	C,I	Bayer Cropscience	
	5		Decis 25 EC				III			
	5,2		Decis 4 VL				IV			
	2,5		Dominador				IV			
	5		Keshet 25 EC				I			
• Deltametrina + triazofós	3,5 + 122,5	21	Deltaphos EC	-	-	EC	I	-	Agricur	
• Diflubenzurum	25	60	Dimilin	-	-	WP	IV	Isq	Crompton	
• Enxofre	800	-	Kumuluf DF	-	-	WG	I	C	Bast	
• Esfenvalerato	15	26	Sumidan 25 EC	458	2.500	EC	I	C	Sumitomo Chemical	
<b>Spodoptera frugiperda (lagarta-do-cartucho)</b>										
• Espinosade	18	7	Alea Tracer	-	-	SC	III	NS	Dow Agrosiences	

Continua...



Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/Inseticidas	Ingrediente ativo			Produto comercial					Registrante	
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg)		Dose (kg, l/ha ou /100 kg sementes)	Form. <sup>2</sup>	C.T. <sup>3</sup>		M.A. <sup>4</sup>
				oral	dérmica					
• Etofenproxi	21	3	Safety	-	-	0,07	EC		C	Sipcam Agro
	10			-	-	0,1	SC	IV	C,I	
• Fenitrotiona	500	14	Sumibase 500 EC Sumithion 500 EC	250	> 890	1	EC	II	C,I	Sumitomo Chemical
	30			-	0,1	I				
• Fenpropatrina	22,5	7	Danimen 300 EC Meothrin 300	-	-	0,075				
	160			-	1,6	SL				
• Furatiocarbe	18	-	Promet 400 CS <sup>5</sup> Fentrol	-	-	0,06			S	Syngenta
	3,75			-	0,025	CS	III	C,I		
• Gama-cialotrina	3,6	15	Stallion 150 CS Stallion 60 CS	-	-	0,06				Dow Agrosciences
	52,5 + 157,5			-	0,3	SC	II	-		
• Imidacloprido + tiadicarbe	7,5	-	Cropstar <sup>6</sup> Karate Zeon 250 CS Karate Zeon 50 CS Karate 50 EC	-	-	0,03				Bayer
	15			-	0,15	CS	III			
• Lambda-cialotrina	21,2 + 28,2	-	Engeo Pleno	-	-	0,2				Syngenta
	15			-	0,3	EC	IV	I		
• Lufenurom	1.250	7	Malathion 500 CE Sultox	1.000	> 4.000	2,5	EC	III	C,I	Action
<b>Spodoptera frugiperda (lagarta-do-cartucho)</b>										
• Metomil	64,5	14	Lannate BR Lannate Express Methomex 215 SL	130	5.880	0,3	SL	I		Du Pont
	129			-	0,6	II		S,C,I		
• Metoxifenoazida	36	7	Intrepid 240 SC Valient	> 5.000	> 5.000	0,15	SC	IV	Ae	Agricur Dow Agrosciences
• Monocrotofos	240	26	Agrophos 400	17	112	0,6	SL	I	S,C,I	Agripec Quimica
• Novaluroom	15	83	Galaxy 100 EC Rimom 100 EC	-	-	0,15	EC	IV	C,I	Agricur

Continua...

Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/Inseticidas	Ingrediente ativo		Nome	DL50 (mg/kg)		Dose		Form. <sup>2</sup>	C.T. <sup>3</sup>	Registrante	Action
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)		oral	dérmica	(kg. l/ha ou /100 kg sementes)	(kg. l/ha ou /100 kg sementes)				
• Parationa-metilica	270	15	Bravik 600 EC			0,45		I	M.A. <sup>4</sup>		Cheminova
	390		Ferus			0,65		III			
	315		Folidol CS			0,7	CS	III			
	300		Folidol 600			0,5		II			
	390		Folisper 600 BR			0,65	EC	I			
	315		Mentox 600 EC			0,7	CS	III			
			Nitrosil 600 EC					I		Indol	
			Paracap 450 CS					III		Cheminova	
<b>Spodoptera frugiperda (lagarta-do-cartucho)</b>											
• Permetrina	25	45	Ambush 500 EC			0,05		II	C,I		Syngenta
	38,4		Pierdan			0,065		II			
	25		Permetrina Fersol 384 EC	430	> 4.000	0,1		I			
			Pounce 384 EC			0,05	EC	III			
			Supermetrina Agria 500			0,1		I			
			Talcord 250 EC			0,065		II			
			Valon 384 EC			0,5		III			
	200		Otinack 400 EC	-	-	0,1		III			
	250		Curacron 500	660	> 3.000	0,1		III			
	72		Mimic 240 SC	> 5.000	> 5.000	0,3		IV			
7,5	Nomolt 150	> 6.000	> 8.000	0,05	SC	IV					
150	Futur 300 <sup>2</sup>			2		III					
80	Larvin 600 WG			0,1	WG	II					
175	Semevin 350 <sup>2</sup>			2	SC	III					
120	Hostathion 400 BR			0,3	EC	III					

Continua...

11 Tabela 9.1. Continuação.

Inseto/inseticidas	Ingrediente ativo		Produto comercial				Registrante	
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 (mg/kg)		Form. <sup>2</sup>		
				oral	dérmica			
• Triclorfon	400	7	Dipelertx 500	1379	> 4.000	0,8	Bayer Cropscience Milenia Agro	
	500		Triclorfon 500 Milenia			1		
<b><i>Spodoptera frugiperda</i></b> (lagarta-do-cartucho)								
• Triflumetruor	24	28	Alsystin SC	> 5.000		0,05	SC	Bayer Cropscience
	25		Alsystin 250 PM			0,1	WP	
	24		Alsystin 480 SC			0,05	SC	
	25	Certero						
• Zeta-cipermetrina	7,2	20	Rigel WP			0,1	WP	Chemimova
	16		Fury 180 EW			0,04	EW	
	20		Fury 200 EW			0,08	EW	FMC Química
						Fury 400 EC	0,05	

1 Carência (período entre a última aplicação e a colheita).

2 Formulação: EC = concentrada emulsionável; FS = suspensão concentrada, para tratamento de sementes; SC = suspensão concentrada; WS = pó dispersível para tratamento de sementes; WP = pó molhável; CS = suspensão de encapsulado; GR = grânulo; DP = pó seco; DS = pó para tratamento a seco de sementes; EW = emulsão óleo em água; SL = concentrado solúvel; WG = grânulo dispersível; UL = ultra baixo volume.

3 Classe toxicológica: I = extremamente tóxico; II = altamente tóxico; III = medianamente tóxico e IV = pouco tóxico.

4 Modo de ação: Ae = acelerador da ecdisse; C = contato; I = ingestão; Isq = inibidor da síntese de quitina; S = sistêmico; P = profundidade.

5 Em tratamento de sementes dose para 100 kg de sementes, sendo considerada a quantidade de 25 kg de semente/ha.

6 Pulverização no sulco de plantio.



Tabela 9.2. Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle dos principais pragas da cultura de sorgo.

Inseto/inseticidas	Ingrediente ativo		Produto comercial				Registrante
	Dose (g/ha)	Carência <sup>1</sup> (dias)	Nome	DL50 oral	Dose (kg, l/ha ou /100 kg sementes)	Form. <sup>2</sup> C.T. <sup>3</sup> M.A. <sup>4</sup>	
<b><i>Elasmopalpus lignosellus</i> (lagarta-elasmio)</b>							
• Tiodicarbe	150	-	Futur 300 <sup>5</sup>	-	2	SC III	Bayer
<b><i>Spodoptera frugiperda</i> (lagarta-do-cartucho)</b>							
• Deltametrina	5	6	Decis 25 EC	> 6.000	0,2	EC III	Bayer Cropscience
• Clorpirifós	240	21	Lorsban 480 BR	197	0,5	EC II	C,I Dow Agroscience
• Tiodicarbe	150	-	Futur 300 <sup>5</sup>	-	2	SC III	Bayer
<b><i>Stenodiplosis sorghicola</i> (mosca-do-sorgo)</b>							
• Deltametrina	5	6	Decis 25 EC	> 6.000	0,2	EC III	Bayer Cropscience
• Clorpirifós	5,2	-	Decis 4 VL	> 6.000	1,3	UL C,I	Dow Agroscience
• Clorpirifós	297,6	21	Lorsban 480 BR	197	0,62	EC II	Dow Agroscience

1 Carência (período entre a última aplicação e a colheita).

2 Formulação: EC = concentrado emulsionável, SC = Suspensão concentrada, UL = ultra baixo volume.

3 Classe toxicológica: I = extremamente tóxico; II = altamente tóxico; III = medianamente tóxico e IV = pouco tóxico.

4 Modo de ação: C = contato; I = ingestão.

5 tratamento de sementes.

Tabela 9.3. Inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para tratamento contra as pragas de milho armazenado.

Nome comum	Dose (g i.a./t)	Nome comercial	Dose comercial <sup>1</sup>	Formulação <sup>1</sup>	Concentração (g i.a./kg)	Intervalo de segurança <sup>2</sup>	Registro para as espécies citadas <sup>3</sup>		Classe toxicológica	Registrante
							Sz	So		
Terra de diatomáceas	900 - 1.700	Inseto	1 - 2 kg	DP	867		Sz		IV	Casa Bernardo
		Keepdry			860		So			Inrig. Cruz
	1	Fermag	3 g		333,3	4 dias	Sc, Sz, Tc		Fersol	
Fosfina	1-3	Ferfox	3-9 g	FF	570	4 dias	Sc, So, Sz, Tc		I	Casa Bernardo
		Gastoxin					Sc, Sz, Tc			
		Gastoxin-B 57					Sc, Sz, Tc			
		Gastoxin-S					Sz			
Deltametrina	0,35-0,50	Phostek		DP	8.000		Sc, Sz, Tc		III	Degesch
		Degesch-Aluphos		FF	9.000	10 dias	Sc, Sz			
		Degesch-Fumicel		TB			Sz, Tc			
		K-Obiol 25 CE		EC	25	30 dias	Sc, Sz			
Pirimifós-metilico	4,0-8,0	K-Obiol 2P	14-20 ml	DP			Sc, Sz		IV	Bayer Cropscience
		Actellic 500 EC	8-16 ml	EC	500	30 dias	Sc, Sz, Sc			
		Prostore 25 EC	16 ml	DP	25	30 dias	EC			
		Prostore 2 DP		DP			Sz			
Bifentrina	0,40	Starion		EC					III	Casa Bernardo
		Starion 2P		DP						
		Sumigran 20		DP						
		Sumigran 500 EC		EC						
Fenitrotiona	5	Sumithion CE		EC			Sz		II	Sumitomo
		Sumithion 500 CE		EC						
Fenitrotiona + Estenvalerato		Sumigranplus					So, Sz		II	Sumitomo
		Piredan						Sc, Sz		
Permetrina		Pounce 384 EC							II	Du Pont FMC

1 EC = Concentrado Emulsionável; DP=Pó seco; FF = Fumigante em pastilha; GE = Gerador de gás; TB = Tablete.

2 Período entre a última aplicação e o consumo.

3 Sc = Sitotroga cerealella; So = Sitotroga oryzae; Sz = Sitophilus oryzae; Tc = Tribolium castaneum.

Tabela 9.4 Mecanismo de ação dos produtos no controle de pragas de milho.

Grupo químico	Modo de ação	Exemplos
Biológico	Ação nos receptores de protease do tubo digestivo	<i>Bacillus thuringiensis</i> e <i>Baculovirus sporoptera</i>
Fosforado	Inibidor da enzima acetilcolinesterase	clorpirifós, fenitrolicona, monocrotofós, parationa metílica, piridafentona, profenofós, triazofós, triclofom,
Benzoiluréia	Inibidor da síntese de quitina	diflubenzurom, lufenurom, novaluron, triflumurom
Piretróide	Moduladores dos canais de sódio	alfacipermetrina, betaciflutrina, ciflutina, deltametrina betacipermetrina,
Carbamato	Inibidor da enzima acetilcolinesterase	permetrina cipermetrina, lambdacialotrina, zetacipermetrina
Diacilhidrazina	Agonista de ecdisona	carbani, carbofurano, furatiocarbe, metomil, tiodicarbe
Naturalyte	Modulador do receptor da acetilcolina	metoxifenozida e tebufenozida
Fenil Pirazol	Antagonista do GABA	Espinosade
Pirazol	Inibidores da síntese do ATP	Fipronil
Neonicotinóides	Agonistas da acetilcolina	Clorfenapir
		Imidacloprido e tiametoxam



## **10 ZONEAMENTO DE RISCOS CLIMÁTICOS PARA A CULTURA DE MILHO: safra 2006/07**

### **10.1 Nota Técnica**

Milho pode ser cultivado em todo o Rio Grande do Sul. Todavia, ocorrem variações no rendimento de grãos entre anos e entre regiões. Essas variações são causadas, principalmente, pela ocorrência de deficiência hídrica durante o desenvolvimento da cultura, que pode ser intensa em alguns anos nos meses de fim de primavera e início de verão; em particular nas regiões mais quentes. A ocorrência de geadas tardias (agosto - setembro) é outro fator que, embora em menor grau, também pode influir negativamente na variação do rendimento. De modo geral, o regime térmico do Estado atende às exigências do milho, configurando-se como principal problema a baixa quantidade e irregularidade na distribuição de chuvas, causando deficiência hídrica, que acaba limitando a obtenção de elevado rendimento de grãos de milho. Desta maneira, a realização de um zoneamento agroclimático direcionado para a minimização de riscos climáticos para a cultura de milho pode auxiliar na tomada de decisões sobre seleção de áreas a serem cultivadas, escolha de híbridos/variedades e de definição de épocas de semeadura.

### **Metodologia**

A identificação dos períodos favoráveis de semeadura para o cultivo de milho no Rio Grande do Sul foi realizada com base em cálculos de balanço hídrico diário, considerando a interação entre local (clima) x ciclo das cultivares x período de semeadura x tipo de solo; complementado pelo zoneamento de aptidão ora vigente no Estado.

Usou-se o módulo Sarrazon do programa Systeme d'Analyse Regionale des Risques Agroclimatiques (SARRA) para os cálculos do balanço hídrico diário de um conjunto de 251 estações pluviométricas do Rio Grande do Sul, com séries históricas de dados diários entre 15 e 20 anos organizados pela Embrapa Cerrados, considerando-se simulações de semeaduras centradas nos dias 5, 15 e 25 de cada mês; entre julho e janeiro.

Os ciclos das cultivares de milho (precoce e normal) variam em função da época de semeadura e local, em média entre 130 e 160 dias para atingir a fase de maturação fisiológica no Rio Grande do Sul; conforme consta na Tabela 10.1. Desta maneira, para as simulações de balanço hídrico considerou-se ciclos de 130, 140 e 150 dias, como os mais representativos nas diversas regiões do Estado.

Quanto à Capacidade de Água Disponível (CAD), para os cálculos de balanço hídrico, considerou-se três tipos de solo com capacidade de retenção de água de: 35 mm, 50 mm e 70 mm, correspondendo aos solos Tipo1, Tipo 2 e Tipo 3; respectivamente.

Usou-se o Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA) do subperíodo 3 do desenvolvimento de milho (floração e enchimento de grãos) como principal índice de zoneamento. Os valores de ISNA, calculados para uma frequência mínima de 80 %, foram espacializados com o Sistema de Informações Geográficas SPRING v. 3.4,

definindo-se três categorias: favorável (ISNA > 0,55), intermediária (ISNA entre 0,45 e 0,55) e desfavorável (ISNA < 0,45).

Os períodos de semeadura foram estabelecidos com base nas áreas delimitadas pela faixa de valores favoráveis de ISNA; desde que não coincidentes com áreas onde não é recomendado o cultivo de milho no Rio Grande do Sul, pelo atual zoneamento de aptidão de cultivo, em função de baixa disponibilidade térmica (riscos de danos por baixa temperatura).

**Tabela 10.1** Ciclo em dias de cultivares de milho dos grupos de maturação precoce e normal em função da época de semeadura, no Rio Grande do Sul.

Semeadura	Grupo de Maturação	
	Precoce SE - MF (dias)	Normal SE - MF (dias)
Julho	160	160
Agosto	150	160
Setembro	140	150
Outubro	130	140
Novembro	130	140
Dezembro	140	150
Janeiro	150	160

## Resultados

Nas tabelas 10.2, 10.3 e 10.4 são apresentados os períodos de semeadura favoráveis, sob o ponto de vista hídrico e térmico, para a semeadura de milho no Rio Grande do Sul. Destaca-se que estes períodos referem-se às datas de semeadura em que é menor a chance de prejuízos causados por deficiência hídrica, durante a fase de desenvolvimento desta cultura considerada mais crítica (floração-enchimento de grãos), e de geadas. Para o seu uso de forma adequada cabe aos usuários definirem corretamente o ciclo da cultivar, em conformidade com a época de semeadura, e o tipo de solo local.

### 10.2 Tipos de solos aptos para semeadura

Para efeito dos estudos de riscos climático para culturas de grãos não são indicadas as áreas:

- de preservação obrigatória, de acordo com a Lei 4.771 do Código Florestal;
- com solos que apresentam teor de argila inferior a 10% nos primeiros 50 cm de solo;
- com solos que apresentam profundidade inferior a 50 cm;
- com solos que se encontram em áreas com declividade superior a 45%;
- com solos muito pedregosos, isto, é solos nos quais calhaus e matacões

(diâmetro superior a 2 mm) ocupam mais de 15% da massa e/ou da superfície do terreno.

**Solos tipo 1:** Englobam solos i) cujo teor de argila é superior a 10% e inferior a 15% nos primeiros 50 cm de solo; e ii) solos com teor de argila entre 15% e 35% e com teor de areia inferior a 70%, que apresentam variação abrupta de textura nos primeiros 50 cm de solo, isto é, que nos 50 primeiros centímetros, um horizonte ou camada de solo tem 15% ou mais de argila, em valor absoluto, do que o outro.

**Solos tipo 2:** Englobam solos com teor de argila entre 15% e 35% e com teor de areia inferior a 70% nos primeiros 50 cm de solo.

**Solos tipo 3:** Englobam i) solos com teor de argila maior que 35% nos primeiros 50 cm de solo; e ii) solos com menos de 35% de argila e menos de 15% de areia (textura siltosa) nos primeiros 50 cm de solo.

## Solos tipo 1

### Características

- Teor de argila maior que 10% e menor ou igual a 15%, com profundidade igual ou superior a 50 cm.

- Teor de argila entre 15 e 35% e com menos de 70% areia, que apresentam diferença de textura ao longo dos primeiros 50 cm de solo, e com profundidade igual ou superior a 50 cm.

### Tipos de Solos

Argissolos Acinzentados arênicos, Argissolos Acinzentados espedroarênicos, Argissolos Amarelos arênicos, Argissolos Amarelos espedroarênicos, Argissolos Vermelho-Amarelos arênicos, Argissolos Vermelho-Amarelos espedroarênicos, Argissolos Vermelho arênicos, Argissolos Vermelho espedroarênicos, Latossolos Amarelos Coesos, Latossolos Amarelos psamíticos, Latossolos Vermelhos psamíticos, Latossolos Vermelho-Amarelos psamíticos, Luvisolos Crômicos Pálicos arênicos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Flúvicos psamíticos, Neossolos Regolíticos psamíticos, Planossolos Háplicos espedroarênicos, Planossolos Háplicos arênicos.

Argissolos Acinzentados abrupticos, Argissolos Amarelos abrupticos, Argissolos Vermelho-Amarelos abrupticos, Argissolos Vermelho abrupticos, Luvisolos Crômicos Pálicos planossólicos, Luvisolos Crômicos Pálicos abrupticos.

## Solos tipo 2

### Características

- Teor de argila entre 15 e 35% e mais de 70% areia, com profundidade igual ou superior a 50 cm

### Nome do Solo

Alissolos, Argissolos Acinzentados latossólicos textura média, Argissolos Acinzentados típicos textura média, Argissolos Amarelos epiáquicos textura média, Argissolos Amarelos latossólicos textura média, Argissolos Amarelos câmbicos textura média, Argissolos Amarelos típicos textura média,



Argissolos Vermelho-Amarelos Aluminicos típicos, Argissolos Vermelho-Amarelos latossólicos textura média, Argissolos Vermelho-Amarelos típicos textura média, Argissolos Vermelho latossólicos textura média, Argissolos Vermelho típico textura média, Argissolos Vermelho chernossólico textura média, Argissolos Vermelho câmbico textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos chernossólicos textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos latossólicos textura média, Argissolos Vermelhos Eutroféricos típicos textura média, Cambissolos textura média pouco cascalhentos, Chernossolos textura média, Gleissolos Hápicos textura média, Gleissolos Melânicos textura média, Latossolos Amarelos textura média, Latossolos Vermelhos textura média, Latossolos Brunos textura média, Luvissolos Hipocrômicos textura média, Luvissolos Crômicos Carbonáticos textura média, Luvissolos Crômicos Órticos textura média, Luvissolos Pálicos câmbicos textura média, Luvissolos Pálicos típicos textura média, Neossolos Flúvicos Carbonáticos textura média, Neossolos Flúvicos Tb Distróficos textura média, Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos textura média, Planossolos Hápicos típicos textura média.

### Solos tipo 3

<i>Características</i>	<i>Nome do Solo</i>
• Teor de argila maior que 35%, com profundidade igual ou superior a 50 cm	Argissolos Acinzentados latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Acinzentados típicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos epiáquicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos câmbicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Amarelos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho-Amarelos Aluminicos típicos, Argissolos Vermelho-Amarelos latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho-Amarelos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho típico textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho chernossólico textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelho câmbico textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelhos Eutroféricos chernossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelhos Eutroféricos latossólicos textura argilosa ou muito argilosa, Argissolos Vermelhos Eutroféricos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Cambissolos textura argilosa ou muito argilosa pouco cascalhentos, Chernossolos textura argilosa ou muito argilosa, Gleissolos Hápicos textura argilosa ou muito argilosa, Gleissolos Melânicos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Amarelos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Vermelhos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Vermelhos-Amarelos textura argilosa ou muito argilosa, Latossolos Brunos textura argilosa ou muito argilosa, Luvissolos Hipocrômicos textura argilosa ou muito

argilosa, Luvisolos Crômicos Carbonáticos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Crômicos Órticos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Pálicos câmbicos textura argilosa ou muito argilosa, Luvisolos Pálicos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Carbonáticos textura argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Tb Distróficos textura argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos textura argilosa ou muito argilosa, Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos textura argilosa ou muito argilosa, Nitossolos textura argilosa ou muito argilosa, Planossolos Háplicos típicos textura argilosa ou muito argilosa, Vertissolos Hidromórficos Carbonáticos, Vertissolos Hidromórficos Órticos, Vertissolos Ebânicos Carbonáticos, Vertissolos Ebânicos Órticos, Vertissolos Cromados Carbonáticos, Vertissolos Cromados Órticos.

- Solos com menos de 35% de argila e menos de 15% de areia (textura siltosa), com profundidade igual ou superior a 50 cm. Neossolos Flúvicos Carbonáticos textura siltosa, Neossolos Flúvicos Tb Distróficos textura siltosa, Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos textura siltosa, Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos textura siltosa.

### 10.3 Períodos de semeadura

Períodos	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	1	2
Datas	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11	21	01	11
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	31	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20	30	10	20	31	10	20
Mês	Ju- lho	Agosto		Setembro			Outubro		Novembro			Dezembro		Janeiro				

A época de semeadura indicada pelo zoneamento, para cada região, não será prorrogada ou antecipada. No caso de ocorrer algum evento atípico à época indicada (p. ex.: seca que impeça o preparo do solo e semeadura, ou excesso de chuva que não permita o tráfego de máquinas na propriedade), recomenda-se aos produtores não efetivarem a implantação da lavoura nesta safra no local atingido, uma vez que, o empreendimento estará sujeito a eventos climáticos adversos impossíveis, ainda, de serem previstos pelo zoneamento.

Nota: caso exista mais de um período de plantio, por exemplo, 21 a 24 + 28 a 36, significa que nos períodos intermediários ausentes da indicação (25, 26, 27 e 1 a 2, no exemplo), o plantio não é recomendado.

### 10.4 Municípios e períodos favoráveis de semeadura

A relação de municípios aptos indicados para semeadura de milho no Estado do Rio Grande do Sul, tabelas 10.2, 10.3 e 10.4, foi baseada em dados disponíveis por

ocasião da sua elaboração. Se algum município mudou de nome ou foi criado um novo em razão de emancipação de um daqueles da listagem abaixo, todas as recomendações são idênticas às do município de origem até que nova relação o inclua formalmente.

Tabela 10.2. Indicação de períodos favoráveis de semeadura para cultura de milho, ciclo 130 dias, Estado do Rio Grande do Sul, safra 2006-2007.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Aceguá	Nl		36	35 a 36
Água Santa		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Agudo		31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ajuricaba		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alecrim		21 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alegrete		1 a 2	23 + 33 a 35 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2
Alegria		21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Almirante Tamandaré do Sul		23 a 24 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alpestre		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alto Alegre		23 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alto Feliz		23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alvorada		22 a 24 + 32 a 34 + 1 a 2	22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Amaral Ferrador		32 a 33 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2
Ametista do Sul		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
André da Rocha		27 a 36	26 a 36	26 a 36
Anta Gorda		26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Antônio Prado		27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Arambaré		32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Araricá		22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Aratiba		21 a 26 + 31 a 36	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Arroio do Meio		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio do Padre	2		23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2
Arroio do Sal		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio do Tigre		23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio dos Ratos		23 + 33 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2
Arroio Grande	NI		32 a 35	32 a 36
Arvorezinha		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Augusto Pestana		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Aurea		23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bagé	NI		36	35 a 36
Balneário Pinhal		23 a 24 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Barão		23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barão de Cotegipe		23 a 26 + 30 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barão do Triunfo		23 + 32 a 35 + 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2
Barra do Guarita		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Barra do Quaraí	NI		33 a 34	33 a 36
Barra do Ribeiro		32 a 34 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Barra do Rio Azul		21 a 26 + 31 a 36	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Barra Funda		23 a 28 + 31 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barracão		23 a 36	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Barros Cassal		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Benjamin Constant do Sul		21 a 26 + 30 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Bento Gonçalves		30 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Boa Vista das Missões		21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Buricá		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	Tipo de solo	1	2
Boa Vista do Cadeado	22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Inca	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Sul	23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bom Jesus	NI	NI	NI
Bom Princípio	23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bom Progresso	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Bom Retiro do Sul	22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Boqueirão do Leão	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bossoroca	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Bozano	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Braga	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Brochier	22 a 24 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Butiá	22 a 23 + 32 a 33 + 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2
Caçapava do Sul	2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2
Cacequi	2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Cachoeira do Sul	32 a 33 + 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Cachoeirinha	22 a 24 + 31 a 34 + 1 a 2	22 a 25 + 28 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Cacique Doble	23 a 36	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Caibaté	21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 27 a 28 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Caiçara	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Camaquã	32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Camargo	23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Cambará do Sul	NI	NI	NI	NI
Campestre da Serra	28 a 35	29 a 35	26 a 36	
Campinas das Missões	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Campinas do Sul	23 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Campo Bom	22 a 24 + 27 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	
Campo Novo	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Campos Borges	23 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Candelária	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Cândido Godói	21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Candiota	NI	36	32 a 36	
Canela	29 a 34	29 a 34	26 a 36	
Canguçu	32 + 1 a 2	24 + 32 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	
Canoas	22 a 24 + 31 a 34 + 1 a 2	22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	
Canudos do Vale	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Capão Bonito do Sul	29 a 35	28 a 35	28 a 36	
Capão da Canoa	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Capão do Cipó	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2	
Capão do Leão	NI	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	
Capela de Santana	22 a 24 + 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	
Capitão	23 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Capivari do Sul	23 a 24 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	
Caraá	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Carazinho	23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Carlos Barbosa	23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Carlos Gomes	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	

Continua...



Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Casca		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Caseiros		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Catuípa		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Caxias do Sul		28 a 34	29 a 34	26 a 36
Centenário		23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerrito		32 + 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Cerro Branco		23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerro Grande		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Cerro Grande do Sul		32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerro Largo		21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Chapada		23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Charqueadas		23 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Charrua		23 + 26 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Chiapeta		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Chuí		NI	NI	32 a 36
Chувиска		32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cidreira		23 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ciriaco		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Colinas		23 + 26 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Colorado		23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Condor		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Constantina		21 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Coqueiro Baixo		23 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Coqueiros do Sul		23 a 24 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Coronel Barros	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Coronel Bicaco	21 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Coronel Pilar	23 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Cotiporã	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	
Coxilha	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Criciumal	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Cristal	32 a 35 + 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Cristal do Sul	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Cruz Alta	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Cruzaltense	23 a 26 + 30 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Cruzeiro do Sul	22 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	
David Canabarro	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	
Derrubadas	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Dezesseis de Novembro	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Dilermando de Aguiar	2	23 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	
Dois Irmãos	22 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Dois Irmãos das Missões	21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Dois Lajeados	26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Dom Feliciano	32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Dom Pedrito	NI	NI	35 a 36	
Dom Pedro de Alcântara	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Dona Francisca	31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Doutor Maurício Cardoso	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Doutor Ricardo	26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Eldorado do Sul	23 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	Tipo de solo	1	2
Encantado	23 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Encruzilhada do Sul	32 a 33 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Engenho Velho	21 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Entre Rios do Sul	21 a 26 + 30 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Entre-Ijuís	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Erebango	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Erechim	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ernestina	23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Erval Grande	21 a 26 + 30 a 36	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Erval Seco	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Esmeralda	30 a 35	28 a 35	28 a 36
Esperança do Sul	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Espumoso	23 + 26 + 30 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estação	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estância Velha	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Esteio	22 a 24 + 31 a 34 + 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Estrela	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estrela Velha	23 + 30 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Eugênio de Castro	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Fagundes Varela	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Farroupilha	30 a 35	28 a 35	26 a 36
Faxinal do Soturno	32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Faxinalzinho	21 a 26 + 30 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Fazenda Vila Nova	22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Feliz	23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Flores da Cunha	28 a 36	26 a 36	26 a 36

Continua...



Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	Tipo de solo	1	2
Florianópolis	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Fontoura Xavier	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Formigueiro	36 + 1 a 2	23 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2
Forquethina	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Fortaleza dos Valos	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Frederico Westphalen	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Garibaldi	30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Garruchos	21 a 23 + 32 a 34 + 1 a 2	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2
Gaurama	23 a 29 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
General Câmara	22 a 23 + 33 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2
Gentil	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Getúlio Vargas	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Giruá	21 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Glorinha	22 a 24 + 31 a 34 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Gramado	28 a 34	29 a 34	26 a 36
Gramado dos Loureiros	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Gramado Xavier	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Gravataí	22 a 24 + 31 a 34 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Guabiju	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Guaíba	2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Guaporé	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Guarani das Missões	21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Harmonia	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Herval	NI	33 a 35	32 a 36
Herveiras	23 + 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura			
	Tipo de solo	1	2	3
Horizontina		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Hulha Negra		NI	36	32 a 36
Humaitá		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ibarama		31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ibiaçã		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ibiraíaras		29 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ibirapuitã		23 + 26 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ibirubá		23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Igrejinha		22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ijuí		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ilópolis		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Imbé		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Imigrante		23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Independência		21 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Inhacorá		21 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ipê		27 a 35	26 a 35	26 a 36
Ipiranga do Sul		23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Iraí		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Itaara		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
Itacurubi		21 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Itapuça		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Itaqui		21 + 34 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2
Itati		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Itatiba do Sul		21 a 26 + 31 a 36	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ivorá		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2
Ivoti		22 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura			
	Tipo de solo	1	2	3
Jaboticaba		21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Jacuzinho		23 + 26 + 30 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jacutinga		23 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jaguarão	NI		33 a 35	32 a 36
Jaguari		32 a 35 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Jaquirana	NI		NI	NI
Jari		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Jóia		22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
Júlio de Castilhos		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
Lagoa Bonita do Sul		23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lagoa dos Três Cantos		23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lagoa Vermelha		29 a 35	28 a 35	28 a 36
Lagoão		23 + 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lajeado		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lajeado do Bugre		21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Lavras do Sul		2	23 + 2	23 + 35 a 36 + 1 a 2
Liberato Salzano		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Lindolfo Collor		22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Linha Nova		23 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Maçambará		21 + 34 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2
Machadinho		23 a 26 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mampituba		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Manoel Viana		32 a 34 + 1 a 2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Maquie		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Maratá		22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Marau		23 + 26 a 29 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Marcelino Ramos		23 a 26 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mariana Pimentel		32 a 35 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Mariano Moro		21 a 26 + 32 a 36	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Marques de Souza		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mata		32 a 34 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Mato Castelhanos		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mato Leilão		22 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Mato Queimado		21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Maximiliano de Almeida		23 a 26 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Minas do Leão		22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2
Miraguai		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Montauri		26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Monte Alegre dos Campos		30 a 34	30 a 34	30 a 36
Monte Belo do Sul		30 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Montenegro		22 a 24 + 2	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2
Mormaço		23 + 26 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Morrinhos do Sul		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Morro Redondo		2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2
Morro Reuter		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mostardas		23 + 33 a 34 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Muçum		26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Muitos Capões		30 a 35	28 a 35	28 a 36
Muliterno		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Não-Me-Toque		23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nicolau Vergueiro		23 + 26 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nonoai		21 a 26 + 30 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Alvorada		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Araça		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Bassano		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Boa Vista		23 a 28 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Brescia		23 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Candelária		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Esperança do Sul		32 a 35 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Nova Hartz		22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Nova Pádua		27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Palma		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Petrópolis		28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Prata		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Ramada		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Roma do Sul		27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Santa Rita		22 a 24 + 32 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Novo Barreiro		21 a 28 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Cabrais		23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Novo Hamburgo		22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Novo Machado		21 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Tiradentes		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Xingú		21 a 28 + 31 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Osório		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paim Filho		23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Palmares do Sul	23 a 24 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Palmeira das Missões	21 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Palmitinho	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Panambi	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pantano Grande	32 a 36 + 1 a 2	22 e 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
Paráí	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Paraíso do Sul	31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pareci Novo	22 a 24 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Parobé	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Passa Sete	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Passo do Sobrado	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Passo Fundo	23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paulo Bento	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paverama	22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Pedras Altas	NI	33 a 35	32 a 36
Pedro Osório	NI	32 a 35	32 a 36 + 1 a 2
Pejuçara	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pelotas	2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2
Picada Café	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pinhal	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pinhal Grande	32 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pinhal da Serra	30 a 35	28 a 35	28 a 36
Pinheirinho do Vale	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pinheiro Machado	2	32 a 36 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2
Pinto Bandeira	30 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Pirapó		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Piratini		32 + 2	32 a 36 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2
Planalto		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Poço das Antas		23 a 24 + 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pontão		23 a 24 + 27 a 28 + 30 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ponte Preta		23 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Portão		22 a 24 + 32 a 35 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Porto Alegre		22 a 24 + 32 a 34 + 1 a 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Porto Lucena		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Porto Mauá		21 a 24 + 26 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Porto Vera Cruz		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Porto Xavier		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pouso Novo		23 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Presidente Lucena		23 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Progresso		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Protásio Alves		27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Putinga		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Quaraí		Ni	33 a 34	33 a 36
Quatro Irmãos		23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Quevedos		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
Quinze de Novembro		23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Redentora		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Relvado		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Restinga Seca		33 + 35 a 36 + 1 a 2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura			
	Tipo de solo	1	2	3
Rio dos Índios		21 a 26 + 30 a 36 + 1	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rio Grande	NI		32 a 36 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2
Rio Pardo		32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
Riozinho		22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Roca Sales		23 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Rodeio Bonito		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rolador		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rolante		22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ronda Alta		23 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Rondinha		23 a 28 + 30 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Roque Gonzales		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rosário do Sul		2	23 + 32 a 34 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Sagrada Família		21 a 26 + 28 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Saldanha Marinho		23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Salto do Jacuí		23 + 26 + 30 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Salvador das Missões		21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Salvador do Sul		23 a 24 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sananduva		26 a 36	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Santa Bárbara do Sul		23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Cecília do Sul		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Santa Clara do Sul		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Cruz do Sul		22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 26 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Santa Maria		36 + 1 a 2	23 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2
Santa Maria do Herval		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Margarida do Sul		2	23 + 2	23 + 35 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura			
	Tipo de solo	1	2	3
Santa Rosa	21 a 24 + 26 + 28 a 36 + 1 a 2 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santa Tereza	26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Vitória do Palmar	NI	NI	32 a 36	32 a 36
Santana da Boa Vista	33 + 1 a 2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2
Santana do Livramento	NI	32 a 34	31 a 36	31 a 36
Santiago	21 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Santo Ângelo	21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 28 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio das Missões	21 a 23 + 1 a 2	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio da Patrulha	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio do Palma	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio do Planalto	23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santo Augusto	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Cristo	21 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Expedito do Sul	26 a 36	26 a 35	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São Borja	21 + 33 a 34 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2
São Domingos do Sul	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São Francisco de Assis	32 a 34 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
São Francisco de Paula	30 a 34	30 a 34	30 a 36	30 a 36
São Gabriel	2	23 + 2	23 + 35 a 36 + 1 a 2	23 + 35 a 36 + 1 a 2
São Jerônimo	22 a 23 + 32 a 33 + 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2
São João da Urtiga	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
São João do Polesine	32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Jorge	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São José das Missões	21 a 26 + 28 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São José do Herval	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura			
	Tipo de solo	1	2	3
São José do Hortêncio		23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José do Inhacorá		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São José do Norte		NI	32 a 36 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2
São José do Ouro		23 a 36	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São José do Sul		22 a 24 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José dos Ausentes		NI	NI	NI
São Leopoldo		22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
São Lourenço do Sul		32 a 35 + 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Luiz Gonzaga		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
São Marcos		28 a 35	29 a 35	26 a 36
São Martinho		21 a 27 + 30 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Martinho da Serra		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
São Miguel das Missões		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
São Nicolau		21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Paulo das Missões		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Pedro das Missões		21 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Pedro da Serra		23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Pedro do Butiá		21 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Pedro do Sul		32 a 34 + 2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
São Sebastião do Cai		22 a 24 + 26 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Sepé		2	23 + 33 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2
São Valentim		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Valentim do Sul		26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	Tipo de solo	1	2
São Valério do Sul	21 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Vendelino	23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Vicente do Sul	32 a 34 + 2	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Sapiranga	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Sapucaia do Sul	22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Sarandi	23 a 28 + 30 a 36 + 1	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Seberi	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Sede Nova	21 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Segredo	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Selbach	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Senador Salgado Filho	21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Sentinela do Sul	32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Serafina Correa	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Sério	23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sertão	23 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sertão Santana	32 a 35 + 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2
Sete de Setembro	21 a 26 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Severiano de Almeida	23 a 26 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Silveira Martins	32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sinimbu	23 + 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sobradinho	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Soledade	23 + 26 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tabaí	22 a 23 + 33 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Tapejara	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Tapera	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Tapes		32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Taquara		22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Taquari		22 a 23 + 33 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Taquaruçu do Sul		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Tavares		36 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2
Tenente Portela		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Terra de Areia		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Teutônia		23 + 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tio Hugo		23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tiradentes do Sul		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Toropi		32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2
Torres		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tramandai		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Travesseiro		23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Arroios		23 a 26 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Cachoeiras		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Coroas		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três de Maio		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Três Forquilhas		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Palmeiras		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Três Passos		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Trindade do Sul		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Triunfo		22 a 23 + 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Tucunduva		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Tunas		23 + 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tupanci do Sul		26 a 36	28 a 35	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Tupanciretã		22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2
Tupandi		23 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tuparandi		21 a 24 + 26 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Turuçu		32 a 33 + 35 + 2	23 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2
Ubiretama		21 a 24 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
União da Serra		26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Unistalda		21 + 32 a 34 + 1 a 2	21 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2
Uruguaiana	NI		33 a 34	33 a 36
Vacaria		30 a 35	30 a 35	30 a 36
Vale do Sol		23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vale Real		23 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vale Verde		22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
Vanini		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Venâncio Aires		22 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Vera Cruz		22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Veranópolis		27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vespasiano Correa		26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Viadutos		23 a 26 + 32 a 36	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Viamão		22 a 24 + 33 a 34 + 1 a 2	22 a 24 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 32 a 36 + 1 a 2
Vicente Dutra		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Victor Graeff		23 + 27 a 28 + 32 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Flores		27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vila Lângaro		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Maria		23 + 26 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Nova do Sul		2	23 + 33 + 2	23 + 33 + 35 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.2. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Vista Alegre		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Vista Alegre do Prata		26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vista Gaúcha		21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Vitória das Missões		21 a 27 + 32 a 36 + 1 a 2	21 a 28 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Westfália		23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Xangri-lá		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Tabela 10.3. Indicação de períodos favoráveis de semeadura para cultura de milho, ciclo 140 dias, Estado do Rio Grande do Sul, safra 2006-2007.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Aceguá	NI		36	34 a 36
Água Santa		27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Agudo		31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Ajuricaba		21 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2
Alecrim		21 a 23 + 28 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alegrete		36 + 1 a 2	32 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Alegria		21 a 23 + 25 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Almirante Tamandaré do Sul		23 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alpestre		21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alto Alegre		31 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alto Feliz		23 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alvorada		22 a 23 + 31 a 33 + 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	122 a 36 + 1 a 2
Amaral Ferrador		31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2
Ametista do Sul		21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
André da Rocha		28 a 36	26 + 28 a 36 + 1 a 2	26 a 36
Anta Gorda		25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Antônio Prado	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Arambaré	31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Araricá	23 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Aratiba	21 a 23 + 31 a 35 + 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Arroio do Meio	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio do Padre	31 a 32 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Arroio do Sal	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio do Tigre	31 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio dos Ratos	22 + 31 a 32 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Arroio Grande	NI	31 a 36	30 a 36
Arvorezinha	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Augusto Pestana	21 a 22 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Aurea	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bagé	NI	36	34 a 36
Balneário Pinhal	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Barão	23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barão de Cotegipe	23 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barão do Triunfo	31 a 35 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Barra do Guarita	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Barra do Quaraí	NI	NI	31 a 36
Barra do Ribeiro	22 + 31 a 33 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Barra do Rio Azul	21 a 23 + 30 a 35 + 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Barra Funda	23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barracão	23 a 25 + 27 a 28 + 30 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barros Cassal	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Benjamin Constant do Sul	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Bento Gonçalves	29 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Boa Vista das Missões	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Buricá	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Cadeado	31 a 36 + 1 a 2	29 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Incra	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Sul	23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bom Jesus	NI	NI	NI
Bom Princípio	23 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bom Progresso	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Bom Retiro do Sul	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	122 a 36 + 1 a 2
Boqueirão do Leão	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bossoroca	21 a 22 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 22 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Bozano	21 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2
Braga	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Brochier	22 a 23 + 25 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Butiá	22 + 31 a 32 + 1 a 2	22 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2	122 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
Caçapava do Sul	36 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Cacequi	31 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Cachoeira do Sul	31 a 36 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2
Cachoeirinha	22 a 23 + 30 a 33 + 1 a 2	22 a 23 + 27 + 30 a 34 + 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Cacique Doble	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Caibaté	21 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	121 a 23 + 26 a 27 + 30 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Caiçara	21 a 25 + 29 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Camaquã	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Camargo	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Cambará do Sul	NI	NI	NI
Campestre da Serra	29 a 35	26 a 36	26 a 36
Campinas das Missões	21 a 23 + 30 a 36 + 121 a 23 + 28 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		
Campinas do Sul	23 + 25 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Campo Bom	22 a 23 + 26 + 30 a 3622 a 36 + 1 a 2 + 1 a 2		22 a 36 + 1 a 2
Campo Novo	21 a 23 + 25 + 29 a 3621 a 36 + 1 a 2 + 1 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Campos Borges	31 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Candelária	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cândido Godói	21 a 23 + 30 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Candiota	NI	36	34 a 36
Canela	29 a 35	26 a 36	26 a 36
Canguçu	31 + 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2
Canoas	22 a 23 + 31 a 33 + 3622 a 23 + 30 a 33 + 3622 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	+ 1 a 2	a 2
Canudos do Vale	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Capão Bonito do Sul	28 a 35	28 a 36	28 a 36
Capão da Canoa	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Capão do Cipó	21 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 31 a 36 + 121 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	
Capão do Leão	2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Capela de Santana	22 a 23 + 31 a 36 + 122 a 25 + 31 a 33 + 3622 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	+ 1 a 2	a 2
Capitão	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Capivari do Sul	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Caraá	23 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Carazinho	25 a 27 + 31 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Carlos Barbosa	23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Carlos Gomes	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Casca	25 a 26 + 28 a 36 + a 2	125 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Caseiros	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Catuípe	21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 26 + 31 a 36 + a 2	121 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2
Caxias do Sul	29 a 35	26 a 36	26 a 36
Centenário	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerrito	31 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Cerro Branco	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Cerro Grande	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Cerro Grande do Sul	31 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerro Largo	21 a 23 + 30 a 36 + a 2	121 a 23 + 26 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Chapada	23 a 27 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Charqueadas	22 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Charrua	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Chiapeta	21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 26 + 29 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2
Chuí	NI	32 a 36	30 a 36
Chувиска	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cidreira	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ciriaco	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Colinas	25 a 26 + 29 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Colorado	25 a 27 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Condor	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 29 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2
Constantina	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Coqueiro Baixo	23 + 25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Coqueiros do Sul	23 a 27 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Coronel Barros	21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 26 + 31 a 36 + a 2	121 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Coronel Bicaco	21 a 23 + 31 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Coronel Pilar	23 + 25 + 29 a 36 + 124 a 36 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Cotiporã	29 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Coxilha	27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Criciúma	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Cristal	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 27 a 36 + 1 a 2
Cristal do Sul	21 a 25 + 29 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Cruz Alta	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Cruzaltense	23 + 25 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Cruzeiro do Sul	25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 122 a 36 + 1 a 2 a 2	
David Canabarro	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Derrubadas	21 a 23 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Dezesseis de Novembro	21 a 22 + 31 a 36 + 121 a 23 + 31 a 36 + 121 a 24 + 27 + 29 a 36 a 2	a 2	+ 1 a 2
Dilermando de Aguiar	2	32 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Dois Irmãos	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dois Irmãos das Missões	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Dois Lajeados	25 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dom Feliciano	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dom Pedrito	NI	NI	34 a 36
Dom Pedro de Alcântara	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dona Francisca	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Doutor Maurício Cardoso	21 a 25 + 28 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Doutor Ricardo	25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Eldorado do Sul	22 + 32 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 34 + 36 + 22 a 24 + 30 a 36 + 1 + 1 a 2	a 2
Encantado	23 + 25 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Encruzilhada do Sul	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Engenho Velho	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Entre Rios do Sul	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Entre-Ijuís	21 a 26 + 31 a 36 + a 2	121 a 27 + 31 a 36 + a 2	121 a 28 + 30 a 36 + a 2
Erebango	23 a 26 + 28 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Erechim	23 a 25 + 28 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ernestina	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Erval Grande	21 a 23 + 29 a 35 + 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Erval Seco	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Esmeralda	30 a 35	28 a 36	28 a 36
Esperança do Sul	21 a 23 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Espumoso	25 + 29 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estação	23 a 25 + 28 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estância Velha	22 a 23 + 30 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Esteio	22 a 23 + 30 a 36 + a 2	122 a 23 + 27 a 36 + a 2	122 a 36 + 1 a 2
Estrela	25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 28 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2
Estrela Velha	29 + 31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Eugênio de Castro	21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 27 + 31 a 36 + a 2	121 a 27 + 30 a 36 + a 2
Fagundes Varela	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Farroupilha	29 a 35	26 a 36	26 a 36
Faxinal do Soturno	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + a 2
Faxinalzinho	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Fazenda Vila Nova	22 + 29 + 31 a 36 + a 2	122 a 26 + 28 a 36 + a 2	122 a 36 + 1 a 2
Feliz	23 a 26 + 29 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Flores da Cunha	27 a 36	26 a 36	26 a 36

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Floriano Peixoto	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Fontoura Xavier	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Formigueiro	32 + 1 a 2	32 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Forquetinha	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Fortaleza dos Valos	31 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2
Frederico Westphalen	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Garibaldi	25 + 29 a 36	24 a 36	24 a 36
Garruchos	21 a 22 + 31 a 33 + 1 a 2	121 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 24 + 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Gaurama	23 a 25 + 31 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
General Câmara	22 + 32 a 36 + 1 a 2	22 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
Gentil	25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Getúlio Vargas	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Giruá	21 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2
Glorinha	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	122 a 23 + 27 a 36 + 1 a 2	122 a 36 + 1 a 2
Gramado	29 a 35	26 a 36	26 a 36
Gramado dos Loureiros	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Gramado Xavier	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Gravataí	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	122 a 23 + 27 a 36 + 1 a 2	122 a 36 + 1 a 2
Guabiju	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Guaíba	22 + 32 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 34 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Guaporé	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	124 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Guarani das Missões	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	121 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2
Harmonia	23 + 25 + 31 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Herval	NI	31 a 36	30 a 36

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Herveiras	28 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2	
Horizontalina	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Hulha Negra	NI	36	34 a 36
Humaitá	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ibarama	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ibiaçã	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ibiraíaras	28 a 36 + 1 a 2	26 + 28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ibirapuitã	25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ibirubá	31 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Igrejinha	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ijuí	21 a 23 + 31 a 36 + 121 a 26 + 31 a 36 + 121 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2	a 2	a 2
Ilópolis	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Imbé	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Imigrante	23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Independência	21 a 27 + 31 a 36 + 121 a 28 + 30 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2	a 2	
Inhacorá	21 a 23 + 31 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Ipê	26 a 35	26 a 36	26 a 36
Ipiranga do Sul	23 a 25 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Iraí	21 a 25 + 29 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Itaara	31 a 35 + 2	31 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Itacurubi	21 + 31 a 33 + 36 + 121 + 31 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Itapuca	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Itaqui	33 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2
Itati	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Itatiba do Sul	21 a 23 + 30 a 35 + 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ivorá	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2
Ivoti	23 a 25 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Jaboticaba	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Jacuizinho	25 + 29 + 31 a 36 + 1 a 2 a 2	124 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jacutinga	23 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jaguarão	NI	31 a 36	30 a 36
Jaguari	31 a 35 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Jaquirana	NI	NI	NI
Jari	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Jóia	21 a 22 + 31 a 36 + 1 a 2 a 2	123 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Júlio de Castilhos	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Lagoa Bonita do Sul	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lagoa dos Três Cantos	25 + 27 + 31 a 36 + 1 a 2 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lagoa Mirim			
Lagoa Vermelha	28 a 35	28 a 36	28 a 36
Lagoão	25 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lajeado	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lajeado do Bugre	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Lavras do Sul	1 a 2	2	34 a 36 + 1 a 2
Liberato Salzano	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Lindolfo Collor	23 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Linha Nova	23 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Maçambará	33 + 1 a 2	21 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2 a 2	121 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2
Machadinho	23 a 25 + 31 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mampituba	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Manoel Viana	31 a 33 + 36 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Maquiné	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Maratá	23 + 25 + 31 a 36 + 1 a 2 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Marau	25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Marcelino Ramos	23 a 25 + 31 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Mariana Pimentel	22 + 31 a 33 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Mariano Moro	21 a 23 + 31 a 35 + 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Marques de Souza	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mata	31 a 35 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Mato Castelhanos	27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mato Leitião	22 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Mato Queimado	21 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 26 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Maximiliano de Almeida	23 a 25 + 31 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Minas do Leão	22 + 31 a 32 + 36 + 1 a 2	22 + 31 a 34 + 36 + 1 a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
Miraguaí	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Montauri	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Monte Alegre dos Campos	30 a 35	31 a 36	30 a 36
Monte Belo do Sul	29 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Montenegro	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 31 a 33 + 36 + 1 a 2	22 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Mormaço	25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Morrinhos do Sul	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Morro Redondo	31 a 32 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Morro Reuter	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mostardas	32 a 33 + 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Muçum	25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Muitos Capões	30 a 35	28 a 36	28 a 36
Mulitemo	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Não-Me-Toque	25 a 27 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nicolau Vergueiro	25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nonoai	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Alvorada	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Araçá	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Nova Bassano	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Boa Vista	23 a 27 + 30 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Brescia	23 + 25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Candelária	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Esperança do Sul	31 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Nova Hartz	23 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Nova Pádua	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Palma	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Petrópolis	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Prata	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Ramada	21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 26 + 29 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2
Nova Roma do Sul	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Santa Rita	22 a 23 + 31 a 36 + a 2	122 a 23 + 31 a 33 + 36 + 1 a 2	22 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Novo Barreiro	23 a 27 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Novo Cabrais	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Novo Hamburgo	22 a 23 + 30 a 36 + a 2	122 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Novo Machado	21 a 25 + 28 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Tiradentes	21 a 25 + 29 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Xingú	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Osório	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paim Filho	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Palmares do Sul	23 + 32 a 36 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Palmeira das Missões	23 a 25 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Palmitinho	21 a 25 + 29 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Panambi	31 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 29 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2
Pantano Grande	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2
Paráí	26 + 28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Paraiso do Sul	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Pareci Novo	23 + 25 + 31 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2
Parobé	23 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Passa Sete	30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Passo do Sobrado	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2
Passo Fundo	27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paulo Bento	23 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paverama	22 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Pedras Altas	NI	32 a 36	30 a 36
Pedro Osório	2	31 a 36	30 a 36
Pejuçara	31 a 36 + 1 a 2	24 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2
Pelotas	31 a 32 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Picada Café	23 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pinhal	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pinhal Grande	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pinhal da Serra	30 a 35	28 a 36	28 a 36
Pinheirinho do Vale	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pinheiro Machado	36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Pinto Bandeira	29 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Pirapó	21 a 22 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 24 + 27 a 36 + 1 a 2
Piratini	31 + 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Planalto	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Poço das Antas	23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pontão	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ponte Preta	23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Portão	22 a 23 + 31 a 36 + 122 a 36 + 1 a 2 a 2		22 a 36 + 1 a 2
Porto Alegre	22 a 23 + 31 a 33 + 3622 a 23 + 31 a 36 + 122 a 24 + 30 a 36 + 1 + 1 a 2	a 2	a 2
Porto Lucena	21 a 23 + 30 a 36 + 121 a 23 + 28 a 36 + 121 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	a 2	a 2
Porto Mauá	21 a 25 + 28 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Porto Vera Cruz	21 a 23 + 30 a 36 + 121 a 23 + 28 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2	a 2	a 2
Porto Xavier	21 a 23 + 30 a 36 + 121 a 23 + 31 a 36 + 121 a 24 + 27 a 36 + 1 a 2	a 2	a 2
Pouso Novo	23 + 25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Presidente Lucena	23 a 26 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Progresso	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Protásio Alves	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Putinga	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Quaraí	NI	32 a 33 + 36	30 a 36
Quatro Irmãos	23 + 25 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Quevedos	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Quinze de Novembro	31 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Redentora	21 a 23 + 25 + 29 a 3621 a 36 + 1 a 2 + 1 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Relvado	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Restinga Seca	32 + 34 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	23 + 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Rio dos Índios	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rio Grande	2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36
Rio Pardo	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2
Riozinho	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Roca Sales	23 + 25 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2		23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Continua...



Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Rodeio Bonito	21 a 25 + 29 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Rolador	21 a 22 + 31 a 36 + 121 a 23 + 31 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2	a 2	
Rolante	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ronda Alta	23 + 25 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Rondinha	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Roque Gonzales	21 a 22 + 31 a 36 + 121 a 23 + 31 a 36 + 121 a 24 + 27 a 36 + 1 a 2	a 2	a 2
Rosário do Sul	31 + 1 a 2	31 a 33 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Sagrada Família	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Saldanha Marinho	31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Salto do Jacuí	25 + 29 + 31 a 36 + 124 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2
Salvador das Missões	21 a 23 + 30 a 36 + 121 a 23 + 27 a 28 + 30 a 2	a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Salvador do Sul	23 + 25 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Sananduva	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36	26 a 36 + 1 a 2
Santa Bárbara do Sul	31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Cecília do Sul	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Santa Clara do Sul	25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Santa Cruz do Sul	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 122 a 36 + 1 a 2 a 2	
Santa Maria	2	32 a 36 + 1 a 2	28 + 30 a 36 + 1 a 2
Santa Maria do Herval	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Margarida do Sul	Ni	2	34 a 36 + 1 a 2
Santa Rosa	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santa Tereza	25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Vitória do Palmar	Ni	32 a 36	30 a 36
Santana da Boa Vista	32 + 36 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Santana do Livramento	31	31 a 33 + 36	30 a 36
Santiago	21 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 31 a 36 + 121 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	a 2
Santo Ângelo	21 a 26 + 31 a 36 + 121 a 27 + 31 a 36 + 121 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2	a 2	a 2
Santo Antônio das Missões	21 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 31 a 36 + 121 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2	a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Santo Antônio da Patrulha	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio do Palma	25 a 26 + 28 a 36 + a 2	125 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio do Planalto	25 a 27 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santo Augusto	21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Cristo	21 a 23 + 28 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Expedito do Sul	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36	26 a 36
São Borja	32 a 33 + 1 a 2	21 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2
São Domingos do Sul	26 + 28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São Francisco de Assis	31 a 33 + 36 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
São Francisco de Paula	30 a 35	31 a 36	31 a 36
São Gabriel	NI	2	34 a 36 + 1 a 2
São Jerônimo	22 + 31 a 32 + 1 a 2	22 + 31 a 34 + 36 + a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2
São João da Urtiga	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
São João do Polesine	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
São Jorge	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São José das Missões	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São José do Herval	25 a 26 + 28 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José do Hortêncio	23 a 25 + 29 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José do Inhacorá	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São José do Norte	2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
São José do Ouro	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São José do Sul	23 + 25 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José dos Ausentes	NI	NI	NI
São Leopoldo	22 a 23 + 30 a 36 + a 2	122 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
São Lourenço do Sul	31 a 35 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 27 a 36 + 1 a 2
São Luiz Gonzaga	21 a 22 + 31 a 36 + a 2	121 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
São Marcos		29 a 35	26 a 36	26 a 36
São Martinho		21 a 23 + 25 + 29 + 31 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Martinho da Serra		31 a 35 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + a 2
São Miguel das Missões		21 a 22 + 31 a 36 + a 2	121 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 25 + 30 a 36 + a 2
São Nicolau		21 a 22 + 31 a 36 + a 2	121 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 24 + 27 + 29 a 36 + 1 a 2
São Paulo das Missões		21 a 23 + 30 a 36 + a 2	121 a 23 + 28 a 36 + a 2	121 a 25 + 27 a 36 + a 2
São Pedro das Missões		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Pedro da Serra		23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Pedro do Butiá		21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 23 + 28 + 30 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2
São Pedro do Sul		31 a 33 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
São Sebastião do Cai		23 + 25 + 31 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Sepé		32 + 2	32 + 34 a 35 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
São Valentim		21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Valentim do Sul		29 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Valério do Sul		21 a 23 + 31 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Vendelino		23 a 26 + 29 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Vicente do Sul		31 a 33 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Sapiranga		22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Sapucaia do Sul		22 a 23 + 30 a 36 + a 2	122 a 23 + 27 a 36 + a 2	122 a 36 + 1 a 2
Sarandi		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Seberí		21 a 25 + 29 a 36 + a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Sede Nova		21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Segredo		31 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 28 a 36 + a 2	123 a 36 + 1 a 2
Selbach		25 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Períodos de semeadura			
	Tipo de solo	1	2	3
Senador Salgado Filho	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Sentinela do Sul	31 a 35 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	
Serafina Correa	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	125 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	
Sério	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	123 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Sertão	23 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Sertão Santana	31 a 35 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	122 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	
Sete de Setembro	21 a 26 + 31 a 36 + 1 a 2	121 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	
Severiano de Almeida	23 a 25 + 31 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Silveira Martins	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	
Sinimbu	25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Sobradinho	31 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Soledade	25 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Tabaí	22 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	122 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	
Tapejara	27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Tapera	25 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Tapes	31 a 35 + 1 a 2	23 + 31 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	
Taquara	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	
Taquari	22 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 1 a 2	122 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	
Taquaruçu do Sul	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Tavares	36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	
Tenente Portela	21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Terra de Areia	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Teutônia	25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Tio Hugo	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Tiradentes do Sul	21 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	121 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	
Toropi	31 a 35 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	
Torres	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	
Tramandaí	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	

Continua...



Tabela 10.3. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Travesseiro		25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Três Arroios		23 a 25 + 31 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Cachoeiras		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Coroas		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três de Maio		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Três Forquilhas		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Palmeiras		21 a 23 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Três Passos		21 a 23 + 25 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Trindade do Sul		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Triunfo		22 + 32 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 33 + 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Tucunduva		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Tunas		25 + 28 a 29 + 31 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tupanci do Sul		27 a 36 + 1 a 2	28 a 36	26 a 36
Tupanciretã		21 a 22 + 31 a 36 + 131 a 36 + 1 a 2 a 2		22 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Tupandi		23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tuparandí		21 a 25 + 27 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Turuçu		31 a 32 + 34 a 35 + 123 + 31 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Ubiretama		21 a 26 + 30 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
União da Serra		25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Unistalda		31 a 33 + 36 + 1 a 2	21 + 31 a 34 + 36 + 121 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	a 2
Uruguaiana	NI		NI	31 a 36
Vacaria		30 a 35	31 a 36	30 a 36
Vale do Sol		30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vale Real		23 a 25 + 29 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Vale Verde		22 + 32 a 36 + 1 a 2	22 + 31 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2
Vanini		28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.3. Continuação.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Verâncio Aires		22 + 25 + 28 a 36 + 1 a 2 a 2	122 a 26 + 28 a 36 + 122 a 36 + 1 a 2 a 2	
Vera Cruz		22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 28 a 36 + 122 a 36 + 1 a 2 a 2	
Veranópolis		29 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vespasiano Correa		25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Viadutos		23 a 25 + 31 a 35 + 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Viamão		22 a 23 + 32 a 33 + 36 + 1 a 2	22 a 23 + 31 a 36 + 122 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	
Vicente Dutra		21 a 25 + 29 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Victor Graeff		25 a 27 + 31 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Vila Flores		28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vila Lângaro		27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Maria		25 a 26 + 28 a 36 + 123 a 36 + 1 a 2 a 2		23 a 36 + 1 a 2
Vila Nova do Sul		Ni	32 + 1 a 2	30 + 32 a 36 + 1 a 2
Vista Alegre		21 a 25 + 29 a 36 + 121 a 36 + 1 a 2 a 2		21 a 36 + 1 a 2
Vista Alegre do Prata		26 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Vista Gaúcha		21 a 23 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Vitória das Missões		21 a 26 + 31 a 36 + 121 a 27 + 31 a 36 + 121 a 28 + 30 a 36 + 1 a 2		a 2
Westfália		23 + 25 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Xangri-lá		23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Tabela 10.4. Indicação de períodos favoráveis de semeadura para cultura de milho, ciclo 150 dias, Estado do Rio Grande do Sul, safra 2006-2007.

Município	Tipo de solo	Períodos de semeadura		
		1	2	3
Aceguá	36		34 + 36	33 a 36
Água Santa	27 a 36 + 1 a 2		24 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Agudo	29 a 36 + 1 a 2		29 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Ajuricaba	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2		21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alecrim	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2		21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Alegrete	35 a 36 + 1 a 2	31 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Alegria	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 28 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Almirante Tamandaré do Sul	24 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alpestre	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Alto Alegre	30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alto Feliz	23 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Alvorada	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Amaral Ferrador	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ametista do Sul	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
André da Rocha	27 a 36	27 a 36	26 a 36
Anta Gorda	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Antônio Prado	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Arambaré	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Araricá	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Aratiba	21 a 22 + 29 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Arroio do Meio	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio do Padre	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 28 a 36 + 1 a 2
Arroio do Sal	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Arroio do Tigre	28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Arroio dos Ratos	36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Arroio Grande	36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Arvorezinha	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Augusto Pestana	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Áurea	24 a 25 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bagé	36	34 + 36	33 a 36
Balneário Pinhal	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 28 + 30 a 36 + 1 a 2
Barão	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barão de Cotegipe	24 + 27 a 35 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barão do Triunfo	30 a 33 + 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Barra do Guarita	21 a 22 + 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Barra do Quaraí	36	36	32 a 36
Barra do Ribeiro	30 + 32 + 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Barra do Rio Azul	21 a 22 + 29 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Barra Funda	23 a 26 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Barracão	23 a 24 + 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Barros Cassal	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Benjamin Constant do Sul	21 a 24 + 27 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Bento Gonçalves	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Boa Vista das Missões	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Buricá	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Cadeado	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Incra	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Boa Vista do Sul	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bom Jesus	NI	NI	NI
Bom Princípio	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bom Progresso	21 a 22 + 24 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Bom Retiro do Sul	28 + 30 a 36 + 1 a 2	22 + 24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Boqueirão do Leão	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Bossoroca	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Bozano	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Braga	21 a 22 + 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Brochier	24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Butiá	30 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Caçapava do Sul	1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Cacequi	30 + 32 + 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Cachoeira do Sul	34 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	28 + 30 a 36 + 1 a 2
Cachoeirinha	22 + 30 a 32 + 35 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 26 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Cacique Doble	26 + 30 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Caibaté	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Caiçara	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Camaquã	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Camargo	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cambará do Sul	NI	NI	NI
Campestre da Serra	26 a 36	26 a 36	26 a 36
Campinas das Missões	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Campinas do Sul	24 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Campo Bom	22 + 25 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Campo Novo	21 a 22 + 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Campos Borges	30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Candelária	29 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Cândido Godói	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Candiota	36	34 + 36	31 a 36
Canela	26 a 36	26 a 36	26 a 36
Canguçu	30 a 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2
Canoas	22 + 30 a 32 + 35 a 36 + 1 a 2	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Canudos do Vale	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Capão Bonito do Sul	28 a 36	28 a 36	26 a 36
Capão da Canoa	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Capão do Cipó	30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Capão do Leão	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2
Capela de Santana	36 + 1 a 2	22 + 24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Capitão	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Capivari do Sul	22 a 23 + 32 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Caraá	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Carazinho	24 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Carlos Barbosa	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Carlos Gomes	23 a 24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Casca	25 + 27 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Caseiros	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Catuípe	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Caxias do Sul	26 a 36	26 a 36	26 a 36
Centenário	24 a 25 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerrito	30 a 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2
Cerro Branco	29 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Cerro Grande	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Cerro Grande do Sul	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cerro Largo	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Chapada	23 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Charqueadas	36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Charrua	25 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Chiapeta	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Chui	36 + 1	30 a 36	30 a 36
Chuvisca	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cidreira	30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ciriaco	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Colinas	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Colorado	25 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Condor	30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Constantina	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Coqueiro Baixo	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Coqueiros do Sul	24 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Coronel Barros	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Coronel Bicaco	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Coronel Pilar	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cotiporã	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Coxilha	27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Criciumal	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Cristal	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 26 a 36 + 1 a 2
Cristal do Sul	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Cruz Alta	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cruzaltense	24 + 27 a 35 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Cruzeiro do Sul	24 + 27 a 36 + 1 a 2	22 + 24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
David Canabarro	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Derrubadas	21 a 22 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Dezesseis de Novembro	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 28 a 36 + 1 a 2
Dilermando de Aguiar	36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Dois Irmãos	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dois Irmãos das Missões	21 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Dois Lajeados	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dom Feliciano	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Dom Pedrito	36	36	33 a 36
Dom Pedro de Alcântara	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Dona Francisca	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Doutor Maurício Cardoso	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Doutor Ricardo	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Eldorado do Sul	36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Encantado	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Encruzilhada do Sul	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2
Engenho Velho	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Entre Rios do Sul	21 a 24 + 27 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Entre-Ijuís	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Érebango	24 a 25 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Érechim	24 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ernestina	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

...continua

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Erval Grande	21 a 22 + 28 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Erval Seco	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Esmeralda	30 a 36	28 a 36	26 a 36
Esperança do Sul	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Espumoso	24 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estação	24 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estância Velha	29 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estelo	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Estrela	24 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Estrela Velha	28 + 30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Eugênio de Castro	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Fagundes Varela	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Farroupilha	28 a 36	26 a 36	26 a 36
Faxinal do Soturno	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Faxinalzinho	21 a 24 + 28 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Fazenda Vila Nova	28 + 30 a 36 + 1 a 2	22 + 24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Feliz	23 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Flores da Cunha	26 a 36	26 a 36	26 a 36
Florianópolis	24 a 25 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Fontoura Xavier	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Formigueiro	34 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2
Forquethina	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Fortaleza dos Valos	30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Frederico Westphalen	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Garibaldi	24 + 28 a 36 + 1	24 a 36	24 a 36
Garruchos	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Gaurama	24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
General Câmara	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Gentil	27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Getúlio Vargas	24 a 25 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Giruá	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Glorinha	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Gramado	26 a 36	26 a 36	26 a 36
Gramado dos Loureiros	21 a 24 + 26 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Gramado Xavier	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Gravatá	22 a 29 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 26 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Guabiju	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Gualba	36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Guaporé	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Guarani das Missões	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Harmonia	24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Herval	36	30 a 36	30 a 36
Herveiras	24 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Horizontalina	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Hulha Negra	36	34 + 36	31 a 36
Humaitá	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ibarama	28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Ibiaçã	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ibiraiaras	27 a 36 + 1 a 2	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Ibirapuitã	24 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ibirubá	30 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Igrejinha	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ijuí	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ilópolis	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Imbé	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Imigrante	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Independência	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Inhacorá	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ipê	26 a 36	26 a 36	26 a 36
Ipiranga do Sul	24 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Iraí	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Itaara	30 a 34 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Itacurubi	30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 + 29 a 36 + 1 a 2
Itapuca	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Itaqui	32 + 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2
Itati	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Itatiba do Sul	21 a 22 + 29 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Ivorá	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 27 a 36 + 1 a 2
Ivoti	24 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jaboticaba	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Jacuízinho	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jacutinga	24 + 27 a 35 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Jaguarão	36	30 a 36	30 a 36

Continua...



Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Jaguari	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
Jaquirana	NI	NI	NI
Jari	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2
Jóia	21 + 30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Júlio de Castilhos	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Lagoa Bonita do Sul	28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Lagoa dos Três Cantos	24 + 26 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lagoa Vermelha	28 a 36	28 a 36	26 a 36
Lagoão	24 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lajeado	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Lajeado do Bugre	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Lavras do Sul	1 a 2	36 + 1 a 2	33 a 36 + 1 a 2
Liberato Salzano	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Lindolfo Collor	24 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Linha Nova	23 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Maçambará	32 + 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2
Machadinho	23 a 24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mampituba	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Manoel Viana	30 a 32 + 35 a 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
Maquine	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Maratá	24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Marau	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Marcelino Ramos	23 a 24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mariana Pimentel	32 a 33 + 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Mariano Moro	21 a 22 + 30 a 34 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Marques de Souza	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mata	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
Mato Castelhano	27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mato Leitão	27 a 36 + 1 a 2	22 + 24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Mato Queimado	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Maximilhano de Almeida	23 a 24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Minas do Leão	30 + 34 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Miraguaí	21 a 22 + 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Montauri	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Monte Alegre dos Campos	30 a 36	30 a 36	30 a 36
Monte Belo do Sul	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Montenegro	36 + 1 a 2	22 + 24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2
Mormaço	24 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Morrinhos do Sul	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Morro Redondo	30 a 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	23 + 29 a 36 + 1 a 2
Morro Reuter	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Mostardas	34 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Muçum	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Muitos Capões	30 a 36	28 a 36	26 a 36
Muliterno	27 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Não-Me-Toque	24 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nicolau Vergueiro	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nonoai	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Alvorada	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Araçá	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Bassano	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Boa Vista	23 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Brescia	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Nova Candelária	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Esperança do Sul	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
Nova Hartz	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Nova Pádua	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Palma	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	24 + 27 a 36 + 1 a 2
Nova Petrópolis	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Prata	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Ramada	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 25 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Nova Roma do Sul	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Nova Santa Rita	22 + 30 a 32 + 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Novo Barreiro	23 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Novo Cabrais	29 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Novo Hamburgo	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Novo Machado	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Tiradentes	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Novo Xingu	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Osório	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paim Filho	23 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Palmares do Sul	33 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2
Palmeira das Missões	23 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Palmitinho	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Panambi	30 a 36 + 1 a 2	25 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Periodos de semeadura		
	1	2	3
Pantano Grande	30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Parai	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Paraiso do Sul	29 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	24 + 26 a 36 + 1 a 2
Pareci Novo	24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 28 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Parobé	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Passa Sete	28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Passo do Sobrado	28 a 36 + 1 a 2	27 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Passo Fundo	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paulo Bento	24 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Paverama	30 a 36 + 1 a 2	22 + 23 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Pedras Altas	36	30 a 31 + 33 a 34 + 36	31 a 36
Pedro Osório	36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Pejuçara	30 a 36 + 1 a 2	25 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pelotas	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 28 a 36 + 1 a 2
Picada Café	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pinhal	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pinhal Grande	30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Pinhal da Serra	30 a 36	27 a 36	26 a 36
Pinheirinho do Vale	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Pinheiro Machado	36 + 1 a 2	30 a 31 + 33 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Pinto Bandeira	28 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Pirapó	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 26 a 36 + 1 a 2
Piratini	30 a 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Planalto	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Poço das Antas	24 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Pontão	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ponte Preta	24 + 27 a 35 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Portão	30 a 36 + 1 a 2	22 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Porto Alegre	22 + 30 a 32 + 35 a 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Porto Lucena	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 24 + 26 a 36 + 1 a 2
Porto Mauá	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Porto Vera Cruz	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Porto Xavier	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 26 a 36 + 1 a 2
Pouso Novo	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Presidente Lucena	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Progresso	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Protásio Alves	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Putinga	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Quarai	36	31 a 32 + 36	31 a 36
Quatro Irmãos	24 + 27 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Quevedos	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Quinze de Novembro	30 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Redentora	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Relvado	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Restinga Seca	33 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Rio dos Índios	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rio Grande	36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Rio Pardo	30 + 32 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2
Riozinho	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Roca Sales	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Rodeio Bonito	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Rolador	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Rolante	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Ronda Alta	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Rondinha	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Roque Gonzales	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 26 a 36 + 1 a 2
Rosário do Sul	30 + 32 + 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Sagrada Família	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Saldanha Marinho	30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Salto do Jacuí	28 + 30 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	23 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2
Salvador das Missões	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 26 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Salvador do Sul	24 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sananduva	26 a 36 + 1	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Santa Bárbara do Sul	30 a 36 + 1 a 2	25 + 29 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Cecília do Sul	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Santa Clara do Sul	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Cruz do Sul	28 a 36 + 1 a 2	27 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Santa Maria	34 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Santa Maria do Herval	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Margarida do Sul	1 a 2	36 + 1 a 2	33 a 36 + 1 a 2
Santa Rosa	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santa Tereza	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santa Vitória do Palmar	36 + 1	30 a 36	30 a 36
Santana da Boa Vista	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2

Continua...



Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Santana do Livramento	32 + 36	30 a 32 + 36	30 a 36
Santiago	30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Santo Ângelo	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio das Missões	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio da Patrulha	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio do Palma	27 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Santo Antônio do Planalto	24 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Santo Augusto	21 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Cristo	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Santo Expedito do Sul	26 + 30 a 36 + 1	26 a 36	26 a 36
São Borja	30 a 32 + 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2
São Domingos do Sul	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São Francisco de Assis	30 a 36 + 1 a 2	30 a 34 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
São Francisco de Paula	30 a 36	30 a 36	30 a 36
São Gabriel	1 a 2	36 + 1 a 2	33 a 36 + 1 a 2
São Jerônimo	30 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
São João da Urtiga	24 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São João do Polesine	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São Jorge	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São José das Missões	21 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São José do Herval	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José do Hortêncio	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José do Inhacorá	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São José do Norte	36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
São José do Ouro	26 + 30 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
São José do Sul	24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São José dos Ausentes	NI	NI	NI
São Leopoldo	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
São Lourenço do Sul	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 26 a 36 + 1 a 2
São Luiz Gonzaga	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2
São Marcos	26 a 36	26 a 36	26 a 36
São Martinho	21 a 22 + 24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Martinho da Serra	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
São Miguel das Missões	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
São Nicolau	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 29 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
São Paulo das Missões	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 23 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 24 + 26 a 36 + 1 a 2
São Pedro das Missões	21 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Pedro da Serra	24 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Pedro do Butiá	21 a 22 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Pedro do Sul	30 a 32 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
São Sebastião do Caí	24 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 25 + 28 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Sepé	1 a 2	31 + 33 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2
São Valentim	21 a 22 + 24 + 27 a 35 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Valentim do Sul	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Valério do Sul	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
São Vendelino	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
São Vicente do Sul	30 a 33 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
Sapiranga	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Sapucaia do Sul	22 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Sarandi	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Seberi	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Sede Nova	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Segredo	28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Selbach	30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Senador Salgado Filho	21 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Sentinela do Sul	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Serafina Correa	25 + 27 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Sério	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sertão	27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sertão Santana	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Sete de Setembro	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Severiano de Almeida	23 e 24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Silveira Martins	30 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	27 a 36 + 1 a 2
Sinimbu	24 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Sobradinho	28 a 36 + 1 a 2	28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Soledade	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tabaí	31 a 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Tapejara	26 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	25 a 36 + 1 a 2
Tapera	24 + 30 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tapes	30 a 36 + 1 a 2	23 + 30 a 36 + 1 a 2	23 a 24 + 26 a 27 + 30 a 36 + 1 a 2
Taquara	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2

Continua...

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Taquari	31 a 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 30 a 36 + 1 a 2
Taquaruçu do Sul	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Tavares	34 a 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2
Tenente Portela	21 a 22 + 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Terra de Areia	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Teutônia	24 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tio Hugo	24 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tiradentes do Sul	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Toropi	30 a 33 + 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2	29 a 36 + 1 a 2
Torres	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tramandaí	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Travesseiro	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Arroios	24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Cachoeiras	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Coroas	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três de Maio	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Três Forquilhas	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Três Palmeiras	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Três Passos	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Trindade do Sul	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Triunfo	36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Tucunduva	21 a 22 + 27 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Tunas	24 + 28 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tupanci do Sul	26 + 30 a 36	26 a 36	26 a 36
Tupanciretã	21 + 30 a 33 + 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 29 a 36 + 1 a 2
Tupandi	24 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Tuparandi	21 a 22 + 24 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Turuçu	30 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	23 + 28 a 36 + 1 a 2
Ubiretama	21 a 22 + 29 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
União da Serra	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Unistalda	30 a 36 + 1 a 2	21 + 30 a 36 + 1 a 2	21 + 29 a 36 + 1 a 2
Uruguaiana	36	36	32 a 36
Vacaria	30 a 36	30 a 36	30 a 36
Vale do Sol	28 a 36 + 1 a 2	27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2
Vale Real	24 a 25 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vale Verde	31 a 36 + 1 a 2	30 a 36 + 1 a 2	22 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2
Vanini	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2

Continua...

Tabela 10.4. Continuação.

Município	Períodos de semeadura		
	1	2	3
Venâncio Aires	27 a 36 + 1 a 2	22 + 24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Vera Cruz	28 a 36 + 1 a 2	27 a 36 + 1 a 2	22 a 36 + 1 a 2
Veranópolis	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vespasiano Correa	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Viadutos	23 a 24 + 30 a 34 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Viamão	22 + 35 a 36 + 1 a 2	22 + 30 a 36 + 1 a 2	22 a 23 + 30 a 36 + 1 a 2
Vicente Dutra	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Victor Graeff	24 + 29 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Flores	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vila Lângaro	27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Maria	24 a 25 + 27 a 36 + 1 a 2	24 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Vila Nova do Sul	1 a 2	31 + 36 + 1 a 2	31 a 36 + 1 a 2
Vista Alegre	21 a 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Vista Alegre do Prata	27 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2	26 a 36 + 1 a 2
Vista Gaúcha	21 a 22 + 24 + 28 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2	21 a 36 + 1 a 2
Vitória das Missões	21 a 25 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 26 + 30 a 36 + 1 a 2	21 a 27 + 29 a 36 + 1 a 2
Westfália	24 + 28 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2
Xangri-lá	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2	23 a 36 + 1 a 2

## 11 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CULTURAS DE MILHO E DE SORGO

### 11.1 Considerações sobre a cultura de milho

Com o intuito de contextualizar a situação da cultura de milho, são apresentadas, a seguir, tabelas e figuras contendo informações de estatísticas de produção e dados econômicos da cultura de milho no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Sul.

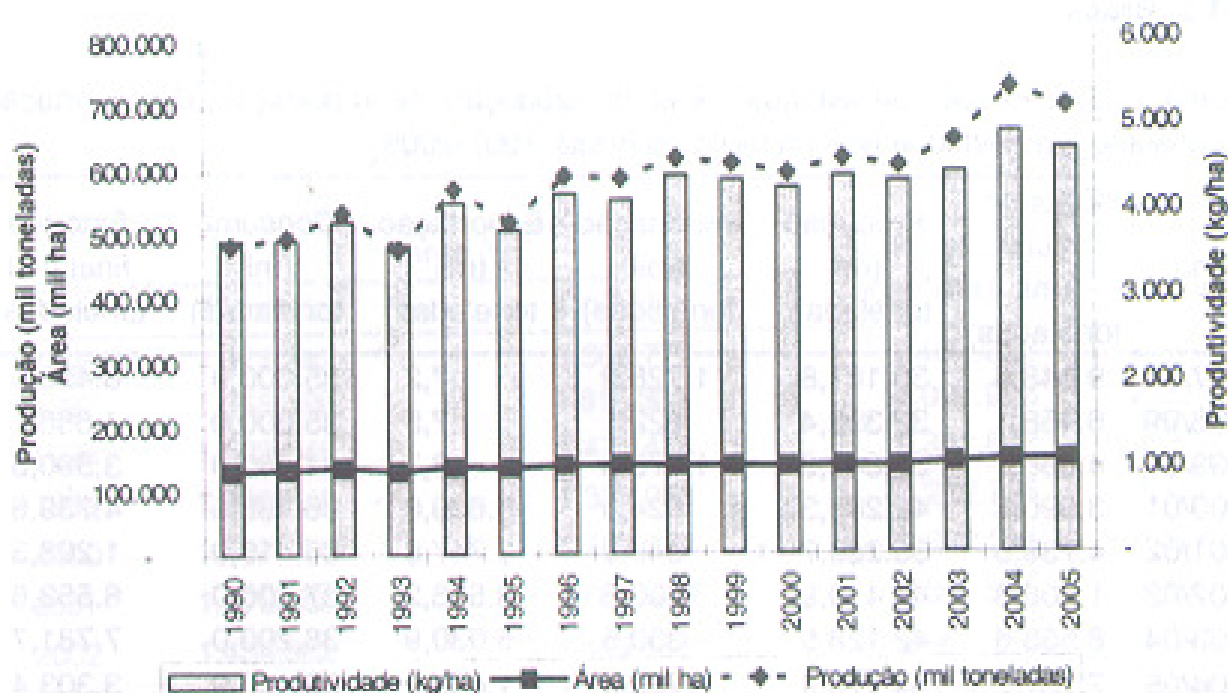


### 11.1.1 Mundo

**Tabela 11.1.** Evolução de estoque inicial, produção, importação, exportação, consumo e estoque final de milho no mundo, 2001-2006.

Ano	Estoque inicial (mil toneladas)	Produção (mil toneladas)	Importação (mil toneladas)	Exportação (mil toneladas)	Consumo (mil toneladas)	Estoque final (mil toneladas)
2000-01	192.485	589.454	75.488	77.192	607.955	172.280
2001-02	172.280	598.918	74.215	76.260	620.497	148.656
2002-03	148.656	601.714	76.695	78.204	623.928	124.933
2003-04	124.933	623.039	76.554	77.337	644.207	102.982
2004-05 <sup>1</sup>	102.982	709.080	75.861	77.498	679.266	131.159
2005-06	131.159	692.238	76.550	76.550	692.483	130.388
2006-07 <sup>*</sup>	130.388	682.128	77.875	77.875	720.336	92.180

Fonte: USDA ([www.fas.usda.gov/psd](http://www.fas.usda.gov/psd)), junho/06. \* Previsão.



**Fig. 11.1.** Evolução de área, de produção e de produtividade de milho no mundo, 1990-2005. Fonte: FAO, junho/2006.

Fonte: EMATER/RS

**Tabela 11.2.** Percentual de participação na produção e no consumo total dos principais países produtores e consumidores de milho, safra 2005/2006.

Principais países produtores		Principais países consumidores	
País	%	País	%
Estados Unidos	40,8	Estados Unidos	33,0
Europa	7,0	China	19,8
China	20,1	Europa	7,0
Brasil	5,9	Brasil	5,8
México	2,8	México	4,1
Índia	2,2	Japão	2,4
Argentina	2,0	Índia	2,1
Romania	1,5	Canadá	1,6
Canadá	1,4	Egito	1,5
África do Sul	1,1	Romênia	1,4
Outros	15,3	Outros	21,6

Fonte: USDA ([www.fas.usda.gov/psd](http://www.fas.usda.gov/psd)), junho/2006.

### 11.1.2 Brasil

**Tabela 11.3.** Evolução de estoque inicial, de produção, de importação, de exportação, de consumo e de estoque final de milho no Brasil, 1997-2005.

Ano	Estoque inicial (mil toneladas)	Produção (mil toneladas)	Importação (mil toneladas)	Exportação (mil toneladas)	Consumo (mil toneladas)	Estoque final (mil toneladas)
1997/98	9.548,6	30.187,8	1.728,9	7,2	35.000,0	6.458,1
1998/99	6.458,1	32.393,4	822,1	7,5	35.000,0	4.666,1
1999/00	4.666,1	31.640,9	1.770,5	6,7	34.480,0	3.590,8
2000/01	3.590,8	42.289,3	624,0	5.629,0	36.135,5	4.739,6
2001/02	4.739,6	35.280,7	345,0	2.747,0	36.410,0	1.208,3
2002/03	1.208,3	47.410,9	800,6	3.566,2	37.300,0	8.553,6
2003/04	8.553,6	42.128,5	330,5	5.030,9	38.200,0	7.781,7
2004/05	7.781,7	34.976,9	700,0	1.055,2	39.100,0	3.303,4
2005/06	3.303,4	41.370,0	400,0	800,0	40.000,0	4.273,4

Fonte: CONAB

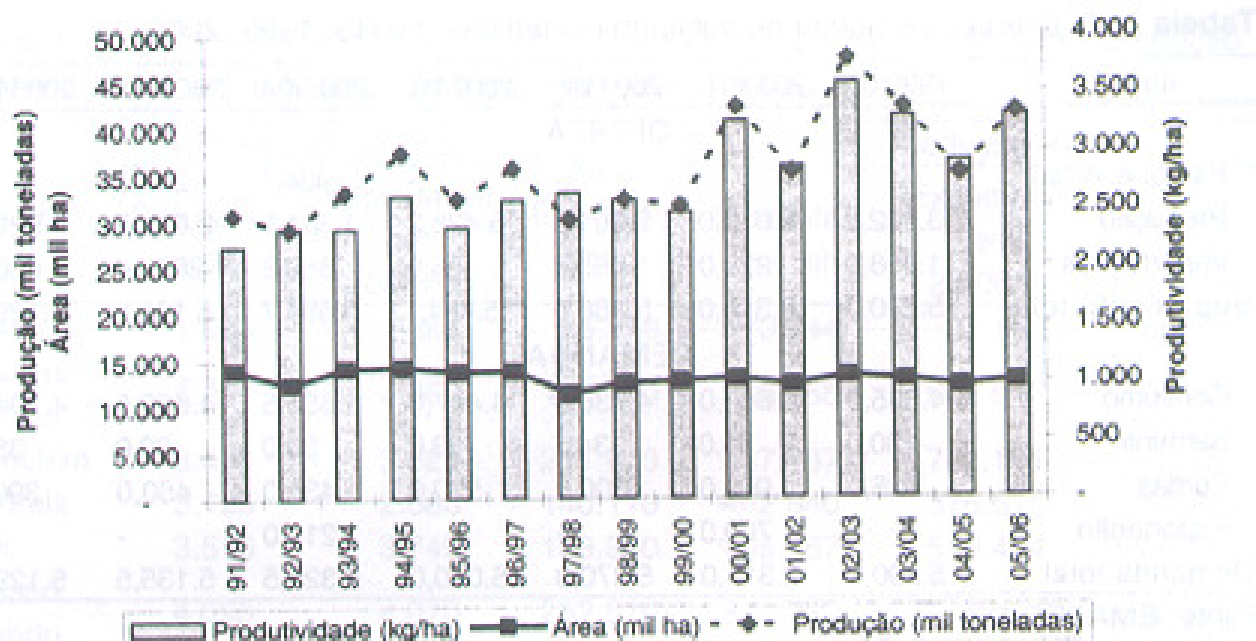


Fig. 11.2. Evolução de área, de produção e de produtividade de milho no Brasil, 1990-2005. Fonte: CONAB

### 11.1.3. Rio Grande do Sul

Tabela 11.4. Evolução de área plantada e colhida, de produção e de produtividade de milho no RS, 1996-2006

Ano	Área (ha)		Produção (tonelada)	Produtividade (kg/ha)
	Plantada	Colhida		
1996	1.374.242	1.366.777	2.965.323	2.170
1997	1.655.199	1.616.301	4.097.903	2.535
1998	1.523.845	1.473.474	4.362.892	2.960
1999	1.390.048	1.326.085	3.212.735	2.422
2000	1.517.759	1.487.337	3.932.244	2.644
2001	1.675.963	1.668.473	6.090.551	3.650
2002	1.434.962	1.425.131	3.901.117	2.737
2003	1.423.377	1.415.817	5.428.243	3.834
2004	1.349.073	1.347.188	4.301.571	3.193
2005	1.293.657	1.281.401	2.029.700	1.584
2006	1.416.719	1.394.000	4.529.000	3.249

Fonte: EMATER/RS

**Tabela 11.5. Oferta e demanda de milho (mil tonealadas) no RS, 1999- 2005.**

Item	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
<b>OFERTA</b>							
Estoque inicial	-	-	-	-	434,1	267,2	-
Produção	3.932,0	6.090,0	3.901,0	5.428,2	4.301,5	2.029,7	4.529,0
Importações	1.358,0	228,0	1.465,0	55,9	860,8	2838,6	600,0
Suprimento total	5.290,0	6.318,0	5.366,0	5.484,1	5.596,7	5.135,5	5.129,0
<b>DEMANDA</b>							
Consumo	4.635,0	4.685,0	4.738,0	4.447,0	4.655,5	4.655,5	4.704,0
Semente	30,0	33,0	34,0	33,0	30,0	30,0	35,0
Perdas	625,0	900,0	600,0	570,0	434,0	450,0	390,0
Exportação	-	700,0	-	-	210,0	-	-
Demanda total	5.290,0	6.318,0	5.370,0	5.050,0	5.329,5	5.135,5	5.129,0

Fonte: EMATER/RS

**Tabela 11.6. Demanda de milho no RS, por segmento, 2005.**

Destino	Quantidade (mil toneladas)	%
Rações	4.555.787	87,59%
Avicultura	2.374.610	45,66%
Suinocultura	1.435.500	27,95%
Pecuária corte e leite	412.300	7,92%
Pequenos animais	315.377	6,06%
Moagem industrial	274.614	5,27%
Derivados p/ cons.humano	25.123	0,48%
Uso industrial	140.000	2,69%
Sub produtos p/ ração	109.491	2,10%
Outros	369.599	7,14%
Consumo humano direto	203.700	3,92%
Uso dentro da propriedade	135.899	2,64%
Sementes	30.000	0,58%
<b>Total</b>	<b>5.200.000</b>	<b>100%</b>

Fonte: Emater/RS.



**Tabela 11.7.** Produtividade estimada e expectativa, área estimada, produção estimada e expectativa por microregião geográfica do RS, 2006.

Região	Produtividade (kg/ha)		Área Estimada (ha)	Produção (t)		Variação (%)
	Estimativa inicial	Expectativa em 28/06/06		Estimativa inicial	Expectativa em 28/06/06	
Bagé	1.683	882	35.276	70.744	31.113	-56,02
Caxias do Sul	4.257	4.362	157.920	333.955	688.847	106,27
Erechim	3.421	3.621	211.870	837.087	767.181	- 8,35
Estrela	3.125	2.688	140.110	442.940	376.616	-14,97
Ijuí	3.516	3.749	138.550	405.467	519.424	28,11
Passo Fundo	4.095	4.070	252.610	840.782	1.028.123	22,28
Pelotas	2.046	1.538	83.550	294.495	128.500	-56,36
Porto Alegre	1.784	2.844	38316	97.630	108+971	11,62
Santa Maria	2.339	2.355	149.295	415.643	351.590	-15,41
Santa Rosa	2.449	2,814	186.320	458.733	524.304	14,29

Fonte: Emater/RS.

Caracterização do sistema produtivo de milho no RS, 2005. (Fonte: Emater/RS)

A.. Tipo de exploração:	- área própria:	82,41 %
	- área arrendada:	14,40%
	- parceria:	3,19%
B. Recurso para implantação da lavoura:	- Recursos próprio	- 18%
	- Instituições Financeira	- 75%
	- Troca por insumos	- 7%

C. Sistema de cultivo.

Sistema de cultivo	% de área
Plantio direto	88,49%
Motomecanizada	92,62%
Tração Animal	1,09%
Manual	0,61%
Preparo convencional	5,06%
Cultivo mínimo	2,32%

D. Manejo da lavoura e colheita.

Manejo da lavoura e colheita		% de área
Uso de correção de solo - Calagem		79,5
Uso de rotação de culturas		43,7
Uso de adubação		99,5
Adubação de base	Mineral	91,7
	Orgânica	2,8
	Orgânica verde	1,8
	Mineral e orgânica	3,2
	Sem adubação	0,5
Adubação em cobertura	Mineral	98,5
	Orgânica	1,5
Controle de pragas	Uso de tratamento de semente	26,2
	Uso de controle de pulgão	2,5
	Uso de controle lagarta do cartucho	44,3
Controle de invasoras	Uso de herbicida para dessecação:	91,8
	Uso de herbicida pós plantio	97,9
Colheita	Mecanizada	99,7
	Manual/trilha	0,2

OBS: Perdas na colheita em 2005/06 3,6% (limite aceitável de até 2,0%)

D. Destino da Produção:	- Cooperativas:	79%
	- Cerealistas:	12%
	- Armazenamento da Propriedade:	9%

E. Comportamento Colheita x Comercialização (% sobre quantidade total produzida)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Colheita	15 %	32 %	39 %	6 %	6 %	2 %
Comercialização	6 %	7 %	14 %	19 %	11 %	12 %

F. Preços médios de transporte:

-Rodoviário: Propriedade à cidade (30 Km):	R\$0,60/saco 60 Kg
Passo Fundo à Rio Grande:	R\$ 3,00/saco 60 Kg
-Ferroviário: Passo Fundo à Rio Grande:	R\$ 2,55/saco 60 Kg

## Custo de produção

Tabela 11.8. Custo de produção de milho, safra 2005/06.

Discriminação	R\$/ha	R\$/sc. 60 kg	Participação %
<b>A - Despesa de custeio de lavoura</b>			
Operação com máquinas	282,48	2,82	20,99
Mão-de-obra temporária	7,25	0,07	0,54
Mão-de-obra fixa	13,90	0,14	0,33
Semente	180,00	1,80	13,38
Fertilizante	358,50	3,58	26,65
Defensivo	154,80	1,55	11,50
Sub-total (A)	996,93	9,96	73,39
<b>B - Despesa de pós-colheita</b>			
Transporte externo	36,00	0,36	2,69
Recepção, limpeza, armazenagem etc	54,52	0,54	4,15
PROAGRO	38,88	0,39	2,99
Assistência Técnica	19,93	0,20	1,68
Sub-total (B)	149,33	1,49	11,51
<b>C - Despesa financeira</b>			
Sub-total (C)	72,67	0,74	5,40
<b>D - Depreciação</b>			
De benfeitoria e instalação	21,50	0,22	1,79
De implemento e máquina	85,45	0,85	6,47
Sub-total (D)	106,95	1,07	8,26
<b>E - Outros custos fixos</b>			
Manutenção periódica de máquinas	13,65	0,13	1,02
Encargos Sociais	5,7	0,06	0,42
Sub-total (E)	19,35	0,19	1,44
<b>Custo Total</b>	<b>1.346,23</b>	<b>13,45</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Emater/RS

### Comportamento de preços

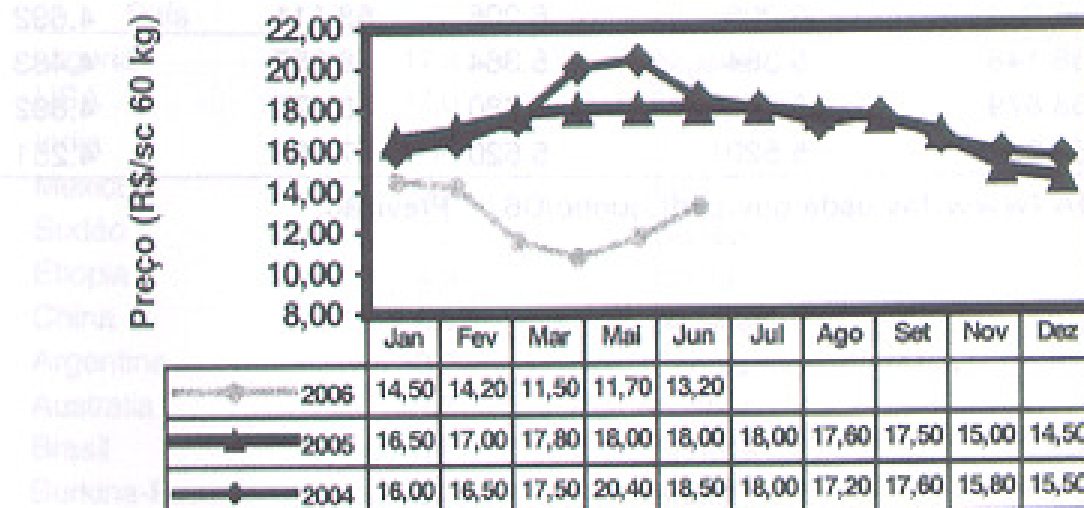


Fig. 11.3. Comportamento de preço de milho (R\$/sc. 60kg) no RS. Fonte: Emater/RS

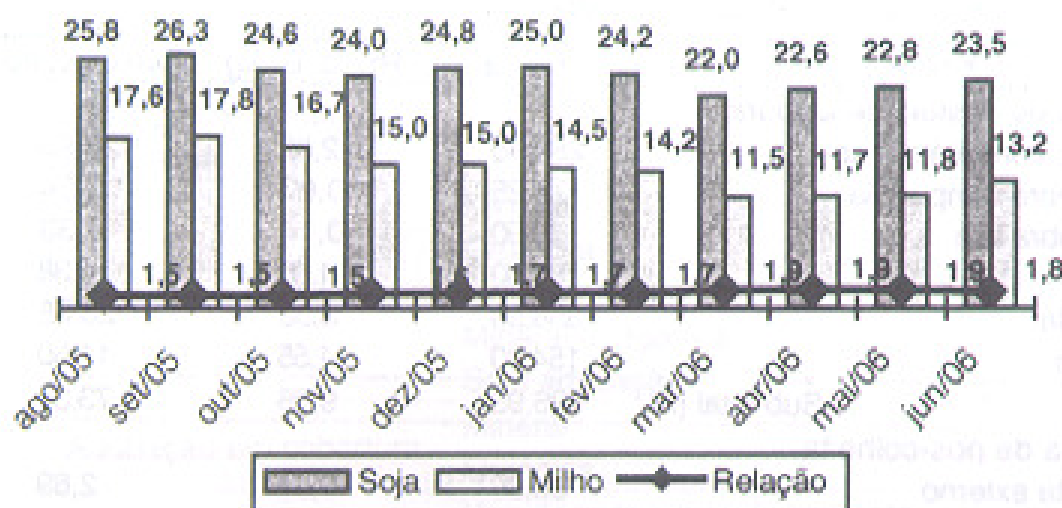


Fig. 11.4. Comportamento de preço de milho e de soja (R\$/sc. 60kg) e a relação entre preços de soja e de milho no RS, 2004-2006. Fonte: Emater/RS

## 11.2 Considerações sobre a cultura de sorgo

Com o intuito de contextualizar a situação da cultura de sorgo, são apresentadas, a seguir, tabelas e figuras contendo informações de estatísticas de produção e dados econômicos da cultura de sorgo no mundo, no Brasil e no Rio Grande do Sul.

### 11.2.1 Mundo

Tabela 11.9. Evolução de produção, de importação, de exportação, de consumo e de estoque final de sorgo no mundo, 2001-2006.

Ano	Produção (mil toneladas)	Importação (mil toneladas)	Exportação (mil toneladas)	Consumo (mil toneladas)	Estoque final (mil toneladas)
2002-	52.743	5.912	5.912	53.661	3.879
2003-	58.924	6.206	6.206	58.111	4.692
2004-	58.148	5.364	5.364	58.357	4.483
2005-	58.879	5.780	5.780	58.470	4.892
2006-	57.342	5.520	5.520	57.983	4.251

Fonte: USDA (www.fas.usda.gov/psd), junho/06. \* Previsão.

Ano	Produção (mil toneladas)	Importação (mil toneladas)	Exportação (mil toneladas)	Consumo (mil toneladas)	Estoque final (mil toneladas)
2002	52.743	5.912	5.912	53.661	3.879
2003	58.924	6.206	6.206	58.111	4.692
2004	58.148	5.364	5.364	58.357	4.483
2005	58.879	5.780	5.780	58.470	4.892
2006	57.342	5.520	5.520	57.983	4.251



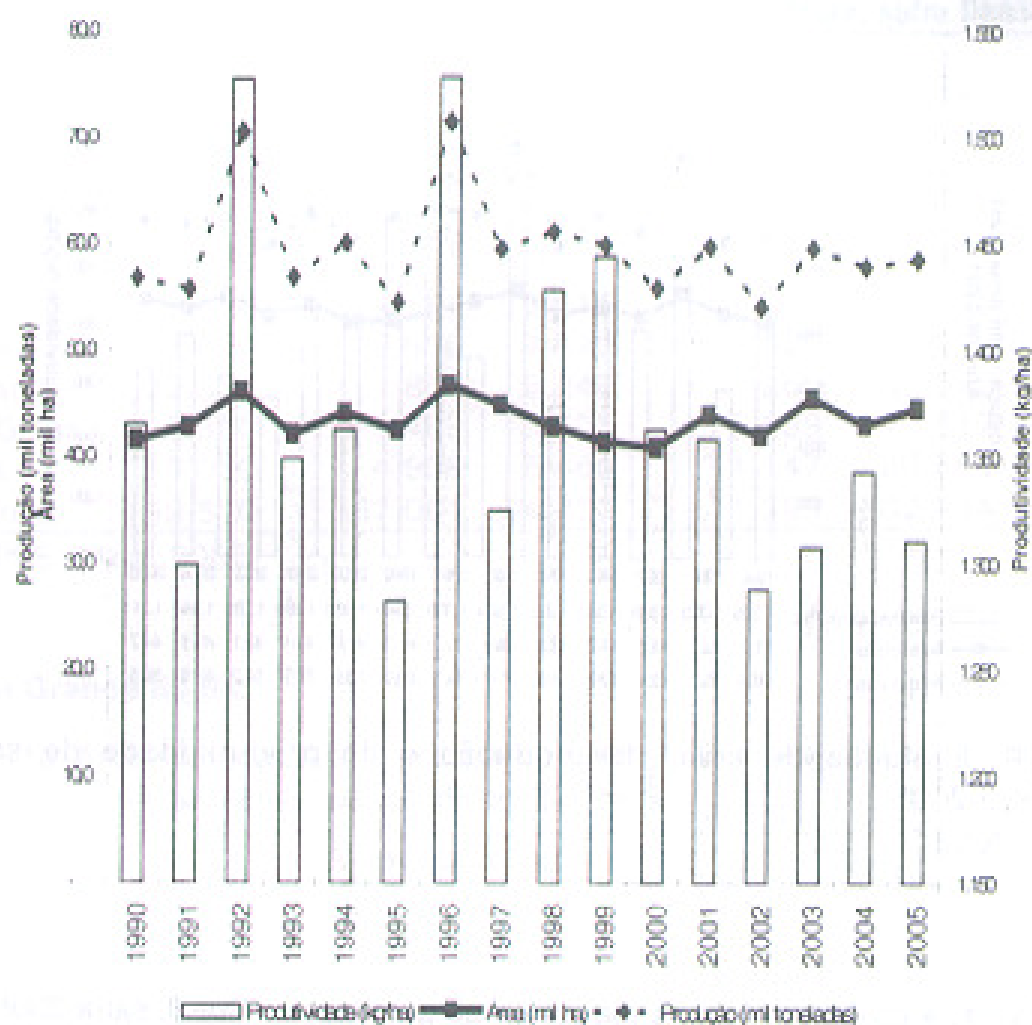


Fig. 11.5. Evolução de área, de produção e de produtividade de sorgo no mundo, 1990-2005. Fonte: FAO, junho/2006.

Tabela 11.10. Principais países produtores e consumidores de sorgo, safra 2005/2006.

Principais países produtores		Principais países consumidores	
País	%	País	%
Nigéria	17,8	Nigéria	17,9
USA	17,0	México	15,7
Índia	13,2	Índia	13,2
México	9,3	USA	8,9
Sudão	7,2	Sudão	6,8
Etiópia	4,8	China	3,9
China	3,9	Argentina	3,8
Argentina	3,7	Etiópia	3,8
Austrália	3,7	Austrália	3,3
Brasil	3,1	Burkina	3,1
Burkina-Faso	3,1	Brasil	3,1
Outros	13,0	Outros	16,3

Fonte: USDA (www.fas.usda.gov/psd), junho/2006.

## 11.2.2. Brasil

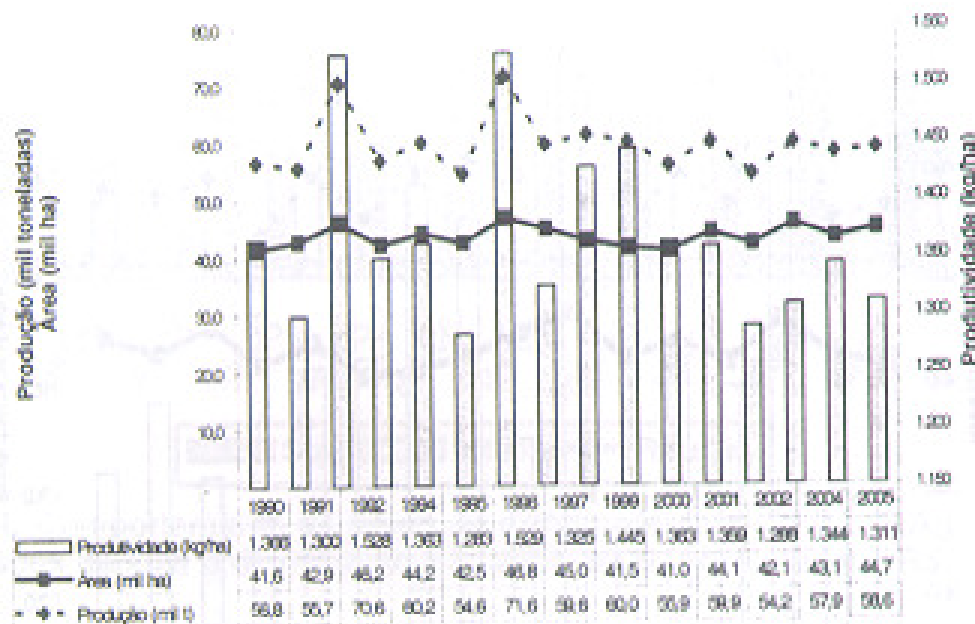


Fig. 11.6. Evolução de área, de produção e de produtividade de sorgo no Brasil, 1990-2005.

Fonte: CONAB.

Tabela 11.11. Área de semeadura (ha) de sorgo granífero no Brasil, safra 2005-2006.

Estado	Área Semeada (ha)			%
	Sorgo com tanino	Sorgo sem tanino	Total	
1 Goiás	1.625	267.606	269.231	36,77
2 São Paulo	460	115.303	115.763	15,81
3 Minas Gerais	100	98.918	99.018	13,52
4 Mato Grosso do Sul	25	92.577	92.602	12,65
5 Mato Grosso	50	73.491	73.541	10,04
6 Rio Grande do Sul	10.750	23.521	34.271	4,68
7 Outros	638	47.216	47.854	6,53
<b>Total Brasil</b>	<b>13.648</b>	<b>718.632</b>	<b>732.280</b>	<b>100,0</b>

Fonte: APPS (Abril 2006)

**Tabela 11.12.** Área de semeadura (ha) de sorgo forrageiro no Brasil, safra 2005-2006.

Estado	Safra		Safrinha		Total	%
	Silagem	Corte e Pastejo	Silagem	Corte e pastejo		
1 Minas Gerais	70.610	618	12.680	578	84.486	27,9
2 Rio Grande do Sul	17.190	49.097	2.260	1.795	70.342	23,3
3 Goiás	22.420	1.595	12.610	910	37.535	12,4
4 Paraná	15.570	9.510	7.470	3.529	36.079	11,9
5 São Paulo	22.300	870	9.240	265	32.675	10,8
6 Mato Grosso	3.360	463	3.620	3.169	10.612	3,5
7 Outros	18.050	4.908	6.460	1.147	30.565	10,1
Total Brasil	169.510	67.061	54.330	11.393	302.294	100,0

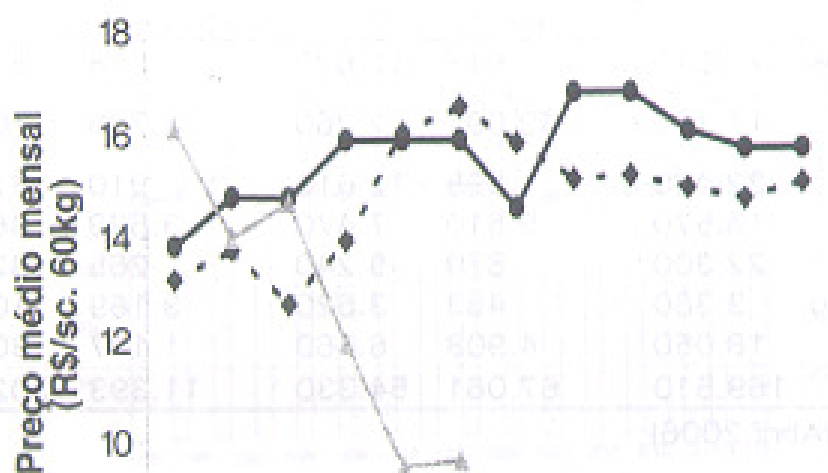
Fonte: APPS (Abril 2006)

**11.2.3 Rio Grande do Sul****Tabela 11.13.** Área semeada (ha), participação percentual na área total e produtividade (kg/ha) de sorgo dos principais municípios no RS, 2005.

Município	Área semeada		Produtividade (kg/ha)
	Hectare	%	
Alegrete	2.500	11,55	3.039
Bagé	2.500	11,55	3.369
Acegua	1.500	6,93	2.230
Itaqui	1.500	6,93	806
Candiota	1.200	5,54	1.973
Hulha Negra	1.020	4,71	1.836
Pedras Altas	1.000	4,62	1.929
São Gabriel	1.000	4,62	1.419
Outros	9.422	43,54	-
Total	21.642	100,00	

Fonte: Emater/ RS

## Comportamento de preços



	Jan	Feb	Abr	Mai	Jun	Ag	Sat	Out	Dez
◆ 2004	13,19	13,77	13,94	16,03	16,54	15,12	15,18	14,94	15,04
● 2005	13,84	14,79	15,89	15,89	15,89	16,81	16,81	16,05	15,69
▲ 2006	16,14	14	11,92	9,5	9,63				

**Fig. 11.7.** Comportamento de preço de sorgo (R\$/sc. 60kg) no RS, 2004 a 2006.  
 Fonte: Emater/RS.




**Embrapa**

**Trigo**

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Patrocínio:

 **BASF**

The Chemical Company

**syngenta**



Bayer CropScience



PRODUTOS - MARCA

**PIONEER.**

 **agroeste**



**BANCO DO BRASIL**