



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1679-1320

Abril, 2002

Sistemas de Produção 2

*Recomendações da Comissão
Centro-Sul Brasileira de
Pesquisa de Trigo para Mato
Grosso do Sul - 2002*

Dourados, MS
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661

79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 425-5122

Fax: (67) 425-0811

www.cpa0.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Júlio Cesar Salton*

Secretário-Executivo: *Guilherme Lafourcade Asmus*

Membros: *Camilo Plácido Vieira, Clarice Zanoni Fontes, Crêbio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fábio Martins Mercante e Mário Artemio Urchei.*

Membros "ad hoc": *Amoacy Carvalho Fabricio, André Luiz Melhorança, Augusto César Pereira Goulart, Claudio Lazzarotto, Paulo Gervini Sousa e Sérgio Arce Gomez*

Supervisor editorial: *Clarice Zanoni Fontes*

Revisor de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Capa: Bayer

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

1ª edição

1ª impressão (2002): 1.200 exemplares

Esta publicação foi organizada por: Paulo Gervini Sousa

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

CIP-Catálogo-na-Publicação.

Embrapa Agropecuária Oeste.

Embrapa Agropecuária Oeste

Recomendações da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo para Mato Grosso do Sul - 2002. / Embrapa Agropecuária Oeste Dourados, 2002.

79p. ; 21 cm. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de Produção, 2).

ISSN 1679-1320

1. Trigo - Cultivo - Recomendação - Brasil - Mato Grosso do Sul.

I. Embrapa Agropecuária Oeste. II. Título. III. Série.

CDD 633.11098171 (21.ed.)

Apresentação

Atualmente, o Brasil consome em torno de 10,5 milhões de toneladas de trigo e produz aproximadamente 3 milhões, havendo, portanto, um déficit de mais de 7 milhões de toneladas.

No ano 2000, as instituições públicas e privadas iniciaram em Mato Grosso do Sul, com o apoio do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o Programa de Revitalização da Triticultura Estadual, estabelecendo metas de plantio de 60 mil hectares na safra de 2001 e 100 mil na de 2002, visando contribuir para a redução de importação do produto. Em 2001, a meta foi atingida.

Para contribuir com a revitalização da triticultura estadual, na presente safra, a *Embrapa Agropecuária Oeste*, com o apoio da *Embrapa Trigo*, *Embrapa Soja* e Fundação Vegetal, tem realizado diversos eventos técnicos, visando a transferência de tecnologias aos técnicos e produtores.

Esta publicação servirá como documento orientador às diversas etapas da cultura, permitindo a condução de forma correta para a obtenção de melhores resultados técnicos e econômicos.

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Sumário

Recomendações da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo para Mato Grosso do Sul - 2002.	9
1. Recomendações de Calagem e Adubação.	9
1.1. Aspectos gerais.	9
1.1.1. Amostragem de solo.	9
1.1.2. Acidez e calagem.	10
1.1.3. Adubação.	10
1.2. Estado de Mato Grosso do Sul.	11
1.2.1. Condições gerais.	11
1.2.2. Calagem.	11
1.2.3. Adubação de manutenção.	13
2. Classificação do Trigo.	15
3. Indicação de Cultivares.	16
3.1. Caracterização de Cultivares.	18
3.2. Informações Complementares sobre as Cultivares Indicadas para Cultivo.	24
4. Zoneamento e Épocas de Semeadura.	25
4.1. Trigo não irrigado.	25
4.2. Trigo irrigado.	26

5. Práticas Culturais	28
5.1. Espaçamento e densidade de semeadura	28
5.2. Recomendações gerais do uso e manejo do solo	28
5.2.1. Manejo de resíduos culturais	28
5.2.2. Manejo dos resíduos de culturas destinados à produção de grãos	29
5.2.3. Manejo dos resíduos das culturas destinados à proteção, recuperação do solo e adubação verde	29
5.2.4. Preparo do solo	29
5.2.5. Condições de umidade	30
5.2.6. Alternância de implementos e da profundidade de trabalho	31
5.2.7. Compactação do solo	31
5.2.8. Rompimento da camada compactada	33
5.2.9. Plantio direto	33
5.2.10. Semeadura direta	35
5.3. Manejo de irrigação em trigo	36
5.3.1. Quando irrigar	36
5.3.2. Quanto irrigar	38
5.3.3. Exemplo de cálculo de lâmina de água de irrigação	39
5.4. Rotação de cultura	40
5.4.1. Informações gerais	40
5.4.2. Conceito	40
5.4.3. Eficiência	41
5.4.4. Planejamento da lavoura	41
5.4.5. Escolha do sistema de rotação de culturas	41
5.4.6. Critérios para escolha da cobertura vegetal do solo	42
5.4.7. Planejamento da rotação de culturas	42
5.5. Recomendações de herbicidas	42
6. Recomendações para o Controle de Doenças e Pragas	51
6.1. Recomendações para o controle de doenças	51
6.1.1. Controle de doenças do sistema radicular e redução do inóculo dos agentes causais de manchas foliares	51
6.1.2. Tratamentos de sementes	52

6.1.3. Controle das doenças de órgãos aéreos.	54
6.1.3.1. <i>Oídio</i>	57
6.1.3.2. <i>Ferrugens</i>	57
6.1.3.3. <i>Manchas foliares</i>	58
6.1.3.4. <i>Giberela</i>	58
6.1.3.5. <i>Brusone</i>	59
6.1.3.6. <i>Bacteriose</i>	59
6.1.3.7. <i>Observações gerais</i>	59
6.1.3.8. <i>Glossário</i>	60
6.1.4. Técnicas de aplicação.	61
6.1.4.1. <i>Equipamentos tratorizados - aplicação</i> <i>terrestre</i>	61
6.1.4.2. <i>Aeronaves agrícolas - aplicação aérea</i>	62
6.2. Controle de pragas	63
6.2.1. Pragas de campo	63
6.2.1.1. <i>Pulgões</i>	64
6.2.1.2. <i>Lagartas</i>	66
6.2.1.3. <i>Coró</i>	70
6.2.2. Observações gerais sobre a recomendação de inseticidas	70
7. Colheita e Pós-Colheita do Trigo.	71
7.1. Colheita.	71
7.2. Secagem.	72
7.3. Armazenamento.	73
7.3.1. Pragas de trigo armazenado.	73
7.3.2. Qualidade tecnológica do trigo armazenado.	75
8. Custo de Produção.	76

Recomendações da Comissão Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo para Mato Grosso do Sul - 2002

1. Recomendações de Calagem e Adubação

1.1. Aspectos gerais

1.1.1. Amostragem de solo

A análise do solo é um método eficiente para estimar a necessidade de calcário e fertilizantes, mas é válida somente se a amostra analisada representar adequadamente a área. A capacidade de uma amostra composta representar uma área homogênea depende da variabilidade dos teores e do número de subamostras coletadas na mesma área. Se cada subamostra contribuir com um volume igual para a amostra composta, então o resultado analítico representará a fertilidade média dos pontos amostrados na área. Quanto maior a área da qual pretende-se obter uma amostra composta, maior deve ser o número de subamostras. Dados típicos de amostragem de solo sugerem que são necessárias cerca de 10 subamostras para representar adequadamente 2 ha, 15 para representar 4 ha e 20 para representar 8 ha. As análises de solo de rotina (0 a 20 cm) para fins de recomendação de adubação e de calagem devem ter a periodicidade máxima de três anos.

Recomenda-se, com periodicidade de cinco anos, amostragem de solo até a profundidade de 40 cm (com amostras parceladas de 0-20, 20-40 cm) mesmo com a camada arável já previamente corrigida, quando

se pretende semear uma cultivar sensível à toxicidade de Al^{3+} . No caso de ocorrência de Al^{3+} com saturação $> 5\%$, na camada de 0-20 cm, deve-se utilizar cultivares moderadamente sensível, moderadamente tolerante e tolerante.

1.1.2. Acidez e calagem

O conhecimento do índice de acidez e do teor de alumínio trocável no solo são fatores importantes para a utilização racional de uma área. Medidas corretivas devem ser tomadas com suficiente antecedência a fim de tornar esses índices adequados às exigências da cultura. A aplicação de calcário em doses recomendadas permite maior aproveitamento dos fertilizantes.

Os efeitos benéficos da calagem se fazem sentir de forma distinta nas cultivares de trigo. As nacionais, geralmente, apresentam boa tolerância à acidez e ao alumínio porque foram selecionadas sob essas condições. Já as cultivares originárias do México, selecionadas sob condições de solo sem acidez e sem alumínio, apresentam grande suscetibilidade a esses fatores.

Os efeitos da calagem também podem ser prejudiciais ao trigo, especialmente se o calcário for desuniformemente distribuído e incorporado superficialmente, causando a supercalagem em certos pontos da lavoura. A recomendação de calagem prevê a aplicação do corretivo em dose única. Por limitação financeira, a critério da assistência técnica, a opção pelo parcelamento da dose pode ser feita em até três anos, desde que a soma das parcelas não ultrapasse a dose total inicialmente recomendada.

1.1.3. Adubação

O rendimento de uma cultura é uma função direta da quantidade de nutrientes acumulados pela planta. A ocorrência de adversidades climáticas ou a incidência de doenças e pragas podem ser interpretadas como transtornos às transformações dos nutrientes em produtos colhidos.

Os fertilizantes constituem uma fração considerável do custo de produção de trigo. O emprego de fertilizantes nas quantidades que

darão o maior retorno, mas sem diminuir a fertilidade do solo, é um aspecto de grande importância econômica para o agricultor. A análise do solo é um instrumento que permite a elaboração de uma recomendação que oferece menores riscos, especialmente se outros fatores também forem considerados na decisão sobre as doses a aplicar, como o histórico da área e a disponibilidade de capital do produtor. Assim, as doses indicadas nas tabelas são sugestões de adubação, podendo ser modificadas, a critério da assistência técnica, com a finalidade de adequá-las às condições particulares do produtor.

Um dos problemas de interpretação dos resultados analíticos de P do solo está ligado ao emprego anterior de fosfatos naturais. Se o extrator for um ácido, como é o caso do método de Mehlich-1 usado nos Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, a quantidade de P extraída será superior à que efetivamente estará disponível às plantas. Assim sendo, o conhecimento do histórico da área pode auxiliar muito na tomada de decisão sobre a dose a aplicar.

1.2. Estado de Mato Grosso do Sul

1.2.1. Condições gerais

Em Mato Grosso do Sul, a vegetação original, constituída de campo, cerrado e mata, se desenvolveu em solos de baixa fertilidade natural. A utilização agrícola destes solos exige o emprego de altas doses de calcário e de fertilizante, a fim de reduzir ou eliminar as limitações de ordem nutricional para as culturas. Apesar de predominarem os caracteres distrófico e álico, pode-se encontrar também áreas naturalmente férteis onde existia mata, que dispensam calagem e requerem menores quantidades de fertilizantes.

1.2.2. Calagem

Recomenda-se aplicar calcário quando a porcentagem de saturação em Al^{3+} for superior a 10%, calculada como segue:

$$\% \text{ de saturação em } Al^{3+} = \frac{Al^{3+}}{Al^{3+} + Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^{+}} \times 100 \quad [1]$$

onde, Al^{3+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ são expressos em $cmol_c/dm^3$ de solo.

A necessidade de calcário, em t/ha, é calculada com a seguinte equação:

$$NC = Al^{3+} \times 2 \times f \quad [2]$$

onde o Al^{3+} é dado em $cmol_c/dm^3$ de solo e,

$$f = 100 / PRNT \quad [3]$$

Se o teor da análise de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ for inferior a $2,0 \text{ } cmol_c/dm^3$, a necessidade de calcário é calculada pela seguinte equação:

$$NC = [(Al^{3+} \times 2) + 2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})] \times f \quad [4]$$

No caso da análise de solo fornecer o teor de acidez potencial ($H^+ + Al^{3+}$), a necessidade de calcário pode ser calculada através do método da saturação em bases. Usando esse critério, aplicar calcário quando a porcentagem de saturação em bases for inferior a 50%, calculando-se a quantidade de calcário para atingir 60%, conforme a equação [5].

$$NC = \frac{T \times (V2 - V1) \times f}{100} \quad [5]$$

onde:

T = capacidade de troca de cátions ou S + ($H^+ + Al^{3+}$), em $cmol_c/dm^3$;

S = soma de bases trocáveis ($Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+$), em $cmol_c/dm^3$;

V2 = % desejada de saturação em bases;

V1 = % de saturação em bases fornecida pela análise = $100 \times S/T$;

f = $100/PRNT$; para rochas calcárias moídas, pode-se usar um valor de f = 1,3, quando o PRNT do calcário não for conhecido;

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total.

1.2.3. Adubação de manutenção

A adubação de base deve ser realizada no sulco de semeadura e a de nitrogênio, em cobertura.

A interpretação dos teores de fósforo e potássio no solo e as recomendações de adubação de manutenção para a cultura do trigo em Mato Grosso do Sul são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Para uma adubação nitrogenada mais eficiente, observar os seguintes critérios:

a) quando o trigo for semeado em área cultivada com soja por mais de três anos, aplicar 5 a 15 kg/ha de N na base. Neste caso, dispensar a aplicação em cobertura quando a produtividade esperada for inferior a 1.800 kg/ha de grãos. Para lavouras com maior potencial de produtividade pode-se aplicar até 30 kg/ha de N em cobertura;

b) em áreas de plantio direto, quando o trigo for cultivado após milho, aplicar 5 a 15 kg/ha de N na base e 30 kg/ha em cobertura. A adubação em cobertura poderá ser feita a lanço sobre o solo ou via líquida através de pulverização convencional, com concentração máxima de 10% de uréia. A aplicação deve ser feita preferencialmente de 15 a 20 dias após a emergência até no máximo o início do emborrachamento. Escolher horas menos quentes do dia, estando as plantas livres de umidade provenientes de orvalho ou chuva. Ressalta-se, porém, que mesmo com a aplicação de N em cobertura, a produção do trigo cultivado após milho é inferior à do trigo cultivado sem N em cobertura, após soja.

A adubação com micronutrientes e enxofre só deve ser feita após constatada a deficiência. Não é recomendada a aplicação de micronutrientes via foliar. O chochamento (esterilidade masculina) pode ser provocado, entre outros fatores, por deficiência de boro. Caso esta carência tenha sido constatada em anos anteriores, recomenda-se aplicar 0,65 a 1,30 kg/ha de boro, na forma de bórax ou FTE, no sulco de semeadura.

Tabela 1. Interpretação dos teores de fósforo (P) e potássio (K) para solos de Mato Grosso do Sul.

Nutriente ⁽¹⁾	Interpretação	Solo arenoso ⁽²⁾	Solo argiloso e franco-argiloso ⁽³⁾
	mg/dm ³	
P	Baixo	< 10	< 6
	Médio	10-20	6-12
	Bom	> 20	> 12
K	Baixo	< 0,08	< 0,08
	Médio	0,08 - 0,15	0,08 - 0,15
	Bom	> 0,15	> 0,15

⁽¹⁾ Extraído pelo método de Mehlich-1.

⁽²⁾ Menos de 20% de argila.

⁽³⁾ Mais de 20% de argila.

Tabela 2. Adubação de manutenção para o trigo em Mato Grosso do Sul.

Nível no solo		Semeadura		
P	K	N	P ₂ O ₅ ⁽¹⁾	K ₂ O
..... kg/ha				
Baixo	Baixo	5 a 15	60 a 75	45
	Médio	5 a 15	60 a 75	30
	Bom	5 a 15	60 a 75	15
Médio	Baixo	5 a 15	45 a 60	45
	Médio	5 a 15	45 a 60	30
	Bom	5 a 15	45 a 60	15
Bom	Baixo	5 a 15	30	45
	Médio	5 a 15	30	30
	Bom	5 a 15	30	15

⁽¹⁾ Solúvel em citrato neutro de amônio + água ou ácido cítrico, conforme a fonte.

2. Classificação do Trigo

A classificação das cultivares de trigo, indicadas para o Estado de Mato Grosso do Sul, obedece à Instrução Normativa N° 1, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 27 de janeiro de 1999, denominada "Norma de Identidade e Qualidade do Trigo", publicada no Diário Oficial da União de 29 de janeiro de 1999 (Tabelas 3 e 4), ficando revogadas, a partir desta data, a Portaria Ministerial n° 167, de 29 de julho de 1994 e a Portaria N° 268, de 21 de setembro de 1998, da Secretaria de Desenvolvimento Rural.

Tendo em vista que a classificação estima o potencial genético da cultivar, quando cultivada em condições adequadas, esta não garante, absolutamente, a mesma classificação para um lote comercial específico, cujo desempenho dependerá de condições de clima, solo, adubação, tratos culturais, secagem, armazenagem, etc.

Os dados da Tabela 5 orientam o uso industrial da farinha de trigo, conforme as suas características de alveografia, relação entre tenacidade e extensibilidade (relação P/L) e número de queda.

Tabela 3. Classificação de trigo segundo a Instrução Normativa n° 1, de 27 de janeiro de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Classe	Alveografia (10 ⁻⁴ J) mínimo	Número de queda (segundos) mínimo
Trigo Brando	50	200
Trigo Pão	180	200
Trigo Melhorador	300	250
Trigo para outros usos	Qualquer	< 200
Trigo Durum	-	250

Tabela 4. Tipificação de trigo segundo a Instrução Normativa n° 1, de 27 de janeiro de 1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Tipo	Peso do hectolitro (kg/hl) (min.)	Umidade (%) (máx.)	Matérias estranhas e impurezas (% máx.)	Grãos danificados		
				Por insetos (% máx.)	Pelo calor, mofados e ardidos (% máx.)	Chochos, trigulhos e quebrados (% máx.)
1	78	13	1,00	0,50	0,50	1,50
2	75	13	1,50	1,00	1,00	2,50
3	70	13	2,00	1,50	2,00	5,00

Tabela 5. Usos industriais do trigo, sugeridos por produto, baseados nos valores de alveografia (força geral de glúten), relação P/L e número de queda.

Produto	W ⁽¹⁾ (10 ⁴ J)	P/L ⁽²⁾	Número de queda (segundos)
Bolo	70-150	0,40-2,00	> 150
Biscoitos	70-150	0,40-2,00	> 150
"Crean Cracker"	250-350	0,70-1,50	225-275
Pão francês	180-250	0,50-1,20	200-300
Uso Doméstico	150-220	0,50-1,00	200-300
Pão de forma	220-300	0,50-1,20	200-300
Massa alimentícia	> 200	1,00-3,00	> 250

⁽¹⁾Força geral de glúten, expressa em 10⁴ Joules.

⁽²⁾Relação entre tenacidade (P) e extensibilidade (L).

Obs: os grãos de trigo também podem ser usados na forma de mesclas, ração animal e outros usos.

3. Indicação de Cultivares

Das tecnologias desenvolvidas para o cultivo do trigo, o uso de cultivares indicadas para determinada zona tritícola não representa nenhum custo para o produtor. Em Mato Grosso do Sul, há variações entre e dentro das zonas tritícolas quanto às características

edafoclimáticas, o que torna importante utilizar, em cada zona, somente as cultivares indicadas, levando-se também em consideração a presença ou não de alumínio tóxico (Al^{3+}) no solo.

Tendo em vista a privatização da compra do trigo nacional e a entrada do fator qualidade na comercialização do produto, sugere-se que, na escolha de uma cultivar para plantio, seja considerada, também, a perspectiva de venda do grão em função das exigências do mercado comprador.

O enquadramento das cultivares nas respectivas classes comerciais foi baseado em dados de alveografia e número de queda obtidos no Laboratório de Qualidade da *Embrapa Trigo* e *Embrapa Agroindústria de Alimentos*.

A Tabela 6 apresenta a relação das cultivares com suas respectivas classe comercial, o tipo de solo e zona tritícola para as quais estão indicadas.

Tabela 6. Cultivares de trigo, classe comercial, tipo de solo e zonas tritícolas de Mato Grosso do Sul para as quais estão indicadas.

Cultivar	Classe Comercial	Tipo de solo		Zona Tritícola
		Eutrófico ⁽¹⁾	Epieu-trófico ⁽²⁾	
BR 17-Caiuás	Trigo Melhorador	I	I	A,B,C,D
BR 18-Terena	Trigo Pão	I	I	A,B,C,D
BR 31-Miriti	Trigo Pão	I	N	A,B,C,D
BR 40-Tuiúca	Trigo Melhorador	I	I	A,B,C,D
CD 105 ⁽³⁾	Trigo Brando	I	I	A,B,C,D
IPR 85 ⁽⁴⁾	Trigo Melhorador	I	I	A,B,C
Embrapa 10-Guajá ⁽⁵⁾	Trigo Melhorador	I	N	A
OR-Juanito ⁽⁵⁾	Trigo Pão	I	N	A

⁽¹⁾ Solo naturalmente sem alumínio e de alta fertilidade.

⁽²⁾ Solos distrófico ou álico corrigidos com calcário e fertilizantes.

⁽³⁾ Nova cultivar indicada pela Coodetec, a partir da safra 2002.

⁽⁴⁾ Nova cultivar indicada pela *Embrapa Agropecuária Oeste* e Iapar, a partir da safra 2002.

⁽⁵⁾ Sairá da lista das cultivares indicadas a partir de 2004.

I= indicada; N= não-indicada.

3.1. Caracterização de Cultivares

BR 17-Caiúá

Nome da linhagem: MS 7878

Entidades obtentoras: CIMMYT, *Embrapa Agropecuária Oeste* e *Embrapa Trigo*

Entidade responsável pela indicação: *Embrapa Agropecuária Oeste*

Cruzamento: TzPP / IRN 46// Cno /3/ II-64-27

Ano de lançamento: 1986

Características:

Ciclo: precoce

Altura de plantas: baixa

Acamamento: moderadamente resistente

Coloração da aurícula: incolor

Forma da espiga: fusiforme e oblonga

Coloração da espiga: castanha-escura

Cor do grão: castanha-escura

Textura do grão: mole

Reação ao alumínio: moderadamente tolerante

Qualidade industrial: melhorador

Reação às doenças (em condições de campo):

Ferrugem da folha: moderadamente suscetível

Ferrugem do colmo: resistente

Manchas foliares: altamente suscetível

Brusone: moderadamente suscetível

Oídio: moderadamente suscetível

BR 18-Terena

Nome da linhagem: PF 781148

Entidades obtentoras: CIMMYT, *Embrapa Agropecuária Oeste* e *Embrapa Trigo*

Entidade responsável pela indicação: *Embrapa Agropecuária Oeste*

Cruzamento: Alondra "S"

Ano de lançamento: 1986

Características:

Ciclo: médio precoce

Altura de plantas: baixa

Acamamento: moderadamente resistente

Coloração da aurícula: heterogênea (incolor e violácea)

Forma da espiga: fusiforme

Coloração da espiga: clara

Cor do grão: castanha

Textura do grão: semidura

Reação ao alumínio: moderadamente sensível

Qualidade industrial: pão

Reação às doenças (em condições de campo):

Ferrugem da folha: resistente (na fase de planta adulta)

Ferrugem do colmo: suscetível

Manchas foliares: altamente suscetível

Brusone: moderadamente resistente

Oídio: resistente



BR 31-Miriti

Nome da linhagem: Veery 1

Entidades obtentoras: CIMMYT, *Embrapa Agropecuária Oeste* e *Embrapa Trigo*

Entidade responsável pela indicação: *Embrapa Agropecuária Oeste*

Cruzamento: Veery "S"

Ano de lançamento: 1988

Características:

Ciclo: médio

Altura de plantas: baixa

Acamamento: moderadamente resistente

Coloração da aurícula: incolor

Forma da espiga: fusiforme

Coloração da espiga: clara

Cor do grão: castanha

Textura do grão: semidura

Reação ao alumínio: sensível

Qualidade industrial: pão

Reação às doenças (em condições de campo):

Ferrugem da folha: suscetível

Ferrugem do colmo: resistente

Manchas foliares: altamente suscetível

Brusone: suscetível

Oídio: suscetível

BR 40-Tuiúca

Nome da linhagem: MS 208-84

Entidades obtentoras: *Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Trigo e CIMMYT*

Entidade responsável pela indicação: *Embrapa Agropecuária Oeste*

Cruzamento: Anahuac 75 / Huacmayo "S"

Ano de lançamento: 1991

Características:

Ciclo: médio

Altura de plantas: baixa

Acamamento: moderadamente resistente

Coloração da aurícula: incolor

Forma da espiga: fusiforme

Coloração da espiga: castanha-clara

Cor do grão: castanha-escura

Textura do grão: semidura

Reação ao alumínio: moderadamente sensível

Qualidade industrial: melhorador

Reação às doenças (em condições de campo):

Ferrugem da folha: altamente suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Manchas foliares: moderadamente resistente

Brusone: altamente suscetível

Oídio: altamente suscetível



CD 105

Nome da linhagem: OC 963

Entidade obtentora: Coodetec

Entidade responsável pela indicação: Coodetec

Cruzamento: Pfau "S"/2*Ocepar 14//Iapar 41

Ano de extensão da indicação: 2002

Características:

Ciclo: médio

Altura de plantas: baixa

Acamamento: moderadamente resistente

Coloração da aurícula: heterogênea (predomina incolor)

Forma da espiga: fusiforme

Coloração da espiga: clara

Cor do grão: castanha-escura e clara

Textura do grão: semidura

Reação ao alumínio: moderadamente tolerante

Qualidade industrial: brando

Reação às doenças (em condições de campo):

Ferrugem da folha: altamente suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Manchas foliares: moderadamente resistente

Oídio: altamente suscetível



Nome da linhagem: LD 941

Entidade criadora: Iapar

Entidades responsáveis pela indicação: *Embrapa Agropecuária Oeste e Iapar*

Cruzamento: IAPAR 30/BR 18

Ano de extensão da indicação: 2002

Características:

Ciclo: precoce/médio

Altura de plantas: baixa

Acamamento: moderadamente suscetível

Coloração da aurícula: pouco coloridas

Forma da espiga: fusiforme

Coloração da espiga: clara

Cor do grão: castanha-escura

Textura do grão: dura

Reação ao alumínio: moderadamente tolerante

Qualidade industrial: melhorador

Reação às doenças (em condições de campo):

Ferrugem da folha: moderadamente suscetível

Ferrugem do colmo: moderadamente resistente

Manchas foliares: moderadamente suscetível

Oídio: moderadamente resistente

3.2. Informações Complementares sobre as Cultivares Indicadas para Cultivo

1. O cultivo da BR 18-Terena, que apresenta resistência na fase de planta adulta (RPA) à ferrugem da folha, resistência parcial à mancha marrom (helminthosporiose) e moderada resistência à brusone, contribui para reduzir o uso de fungicidas, trazendo como benefício direto a diminuição no custo de produção, além de ajudar a preservar o ambiente. Porém, ela possui dois defeitos, que são a suscetibilidade à debulha natural (agravada pela ocorrência de ventos e chuvas na maturação) e à germinação na espiga (causada por chuvas na maturação). Entretanto, esse dois problemas podem ser evitados ou minimizados pela prática da colheita antecipada e imediata secagem, o que também garante a qualidade final do produto, facilitando a sua comercialização.
2. Deve-se evitar a semeadura da BR 40-Tuiúca e da Embrapa-Guajá na primeira quinzena de abril em locais onde é provável a incidência da brusone.
3. As cultivares BR 17-Caiuá, BR 40-Tuiúca e Embrapa-Guajá, classificadas como trigo melhorador, devem ser colhidas em separado de outras com qualidade diferente.
4. A CD 105, obtida pela Coodetec, através do cruzamento Pfau "S"/2*Ocepar 14//Iapar 41, constitui-se na mais recente cultivar de trigo indicada para Mato Grosso do Sul. Apresenta boa adaptação às condições edafoclimática do Estado. Entretanto, a sua aptidão industrial é instável. A sua força de glúten (W) variou de 43 a 300, com média de 179 (dados obtidos no Paraná).
5. A IPR 85, obtida pelo Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), através do cruzamento simples entre a Iapar 30 e a BR 18-Terena, constitui-se na mais recente cultivar de trigo indicada para a região sul do Estado. Apresenta como vantagem em relação à BR 18-Terena a sua moderada resistência à debulha natural e à germinação na espiga.
6. As cultivares Embrapa 10-Guajá e a OR Juanito sairão da lista de cultivares indicadas para o Estado a partir de 2004.

4. Zoneamento e Épocas de Semeadura

Com base nas informações obtidas em trabalhos de pesquisa, para efeito de zoneamento para a cultura do trigo, o Estado de Mato Grosso do Sul foi dividido em quatro zonas tritícolas (Figuras 1 e 2), com as respectivas épocas de semeadura. Em nenhuma das zonas são admitidas prorrogações na época, ou o uso de cultivares não-indicadas ou o cultivo em solos com baixa capacidade de retenção de água como as Areias Quartzozas e Aluviais arenosos.

4.1. Trigo não irrigado

Zona A

Época de semeadura: 1º a 30 de abril.

Municípios: Angélica, Batayporã, Caarapó, Deodápolis, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Itaporã, Maracaju, Naviraí, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Rio Brilhante, Sidrolândia e Vicentina.

Zona B

Época de semeadura: 1º de abril a 10 de maio.

Municípios: Amambai, Antonio João, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Laguna Carapã e Ponta Porã.

Zona C

Época de semeadura: 20 de março a 30 de abril.

Municípios: Bonito, Campo Grande, Guia Lopes da Laguna, Dois Irmãos do Buriti, Jardim, Nioaque e Terenos.

Zona D

Época de semeadura: 20 de março a 10 de abril.

Municípios: Bandeirantes, Jaraguari e São Gabriel do Oeste.

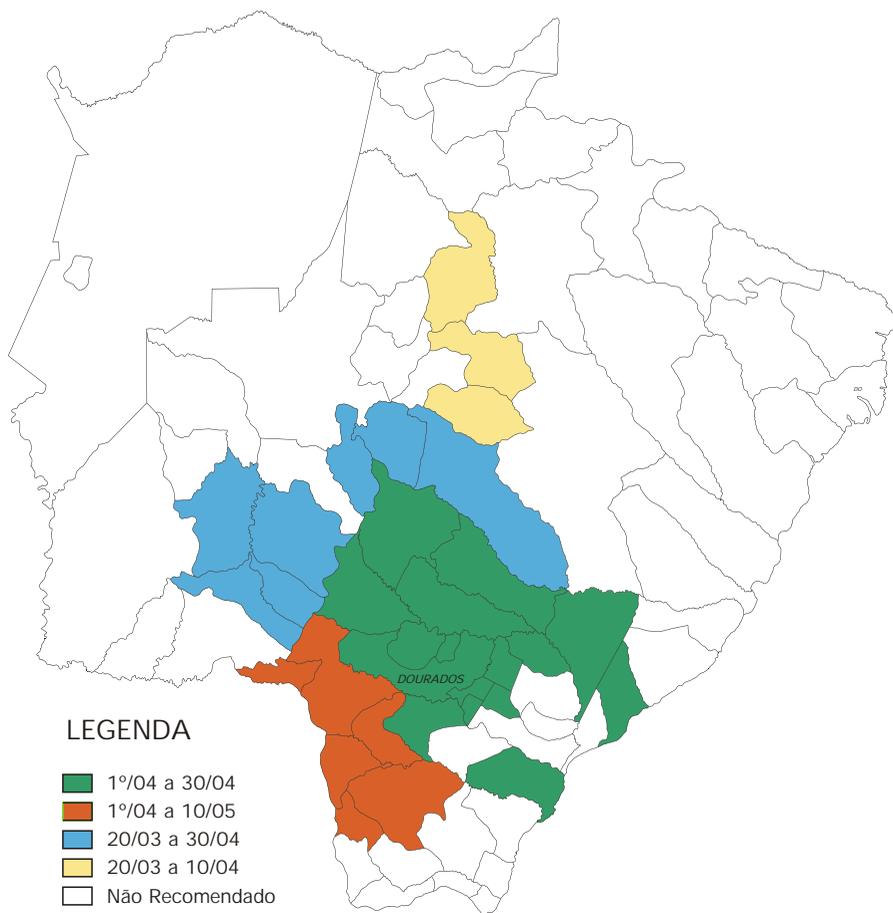


Fig. 1. Zoneamento para a cultura do trigo não irrigado quanto à época de semeadura e recomendações de cultivares para o Estado de Mato Grosso do Sul.

4.2. Trigo irrigado

Zonas A, B, C, D e outras

Épocas de semeadura: 1º de abril a 10 de maio.

Municípios: Alcinópolis, Amambai, Amaurilândia, Angélica, Antônio João, Aquidauana, Aral Moreira, Bandeirantes, Bataguassu, Batayporã, Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caarapó, Campo Grande, Caracol,

Chapadão do Sul, Corguinho, Coronel Sapucaia, Costa Rica, Deadápolis, Dois Irmãos do Buriti, Douradina, Dourados, Eldorado, Fátima do Sul, Glória de Dourados, Guia Lopes da Laguna, Iguatemi, Itaporã, Itaquiraí, Ivinhema, Japorã, Jaraguari, Jardim, Jateí, Laguna Carapã, Maracaju, Miranda, Mundo Novo, Naviraí, Nioaque, Nova Alvorada do Sul, Nova Andradina, Novo Horizonte do Sul, Paranhos, Ponta Porã, Rio Brillhante, Rochedo, São Gabriel do Oeste, Sete Quedas, Sidrolândia, Tacuru, Taquarussu, Terenos e Vicentina.



Fig. 2. Zoneamento para a cultura do trigo irrigado quanto à época de semeadura e recomendações de cultivares para o Estado de Mato Grosso do Sul.

5. Práticas Culturais

5.1. Espaçamento e densidade de semeadura

O espaçamento normalmente usado para o trigo é de 17 cm entre linhas. A densidade recomendada é de 300 a 400 sementes aptas por metro quadrado.

Para cultivares de porte alto, a densidade que, preferencialmente, deve ser usada é de 300 sementes aptas por metro quadrado.

Para Mato Grosso do Sul, a densidade de semeadura para o trigo irrigado deverá ser de 300 sementes viáveis por metro quadrado.

5.2. Recomendações gerais do uso e manejo do solo

O atual sistema de exploração agrícola tem induzido a um processo acelerado de degradação dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo e a um perigoso desequilíbrio de todo o sistema ambiental. Neste sentido, torna-se urgente e imprescindível a adoção de uma atitude conservacionista visando conservar e/ou melhorar o solo e, conseqüentemente, o próprio meio.

5.2.1. Manejo de resíduos culturais

O manejo correto dos resíduos culturais é de grande importância, inclusive para o controle das perdas por erosão do solo. Dessa forma, a queima de restecas ou vegetação de cobertura do solo deve ser definitivamente eliminada. Isto porque ela reduz a infiltração de água e aumenta a suscetibilidade do solo à erosão. Além disso, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica e, desse modo, influencia negativamente vários atributos do solo, entre os quais a capacidade de retenção de cátions e água. Durante a combustão o nitrogênio e o enxofre são perdidos por volatilização e os demais nutrientes, contidos na matéria orgânica, após rápida conversão para a forma inorgânica, são perdidos mais facilmente por lixiviação ou na enxurrada.

Em áreas onde não se cultiva durante o período de inverno, o manejo dos resíduos e o controle das plantas daninhas através da incorporação com grades ou arados não são recomendados. Nesse caso, o controle

de invasoras, quando necessário, deve ser realizado com roçadeiras ou mesmo com herbicidas e o trabalho com o solo deve ficar restrito ao preparo para a semeadura da cultura seguinte.

5.2.2. Manejo dos resíduos de culturas destinados à produção de grãos

Para as colheitas das culturas anuais de verão e de inverno, recomenda-se o uso de colheitadeiras equipadas com picador de lâminas afiadas e com distribuidor regulado, para que a palha seja adequadamente triturada e uniformemente distribuída numa faixa correspondente à largura da plataforma da máquina. A palha deve permanecer sobre a superfície do solo pelo maior espaço de tempo possível.

Na resteva do milho haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor os resíduos. Para isto, recomenda-se: roçadeira, segadeira, tarup, rolo-faca ou grade niveladora fechada.

5.2.3. Manejo dos resíduos das culturas destinados à proteção, recuperação do solo e adubação verde

O manejo mais eficaz dessas culturas é através do uso, na fase de floração, da roçadeira, da segadeira, do tarup, do rolo faca ou de herbicidas, deixando-se os resíduos sobre a superfície do solo.

5.2.4. Preparo do solo

O preparo do solo compreende um conjunto de práticas que, usado racionalmente, pode manter, por longo tempo, a alta produtividade das culturas. Quando usado de maneira incorreta, leva rapidamente à degradação dos atributos físicos do solo, diminuindo, paulatinamente, o seu potencial produtivo.

Recomendações generalizadas podem ser inadequadas, visto que glebas diferentes quanto aos aspectos edáficos e fisiográficos podem exigir manejos diferentes. Entretanto, recomenda-se os seguintes cuidados:

- alternar tipo de implemento e profundidade de trabalho;

- diminuir o número de operações e, conseqüentemente, o trânsito sobre as áreas cultivadas;
- diminuir a quebra excessiva de torrões, reduzindo a pulverização superficial e a formação de crostas;
- revolver o solo o mínimo possível;
- trabalhar o solo quando este apresentar umidade adequada;
- deixar o máximo de resíduos vegetais sobre a superfície do terreno.

Em áreas onde se realizou o preparo mínimo e que apresentam grande quantidade de resíduos culturais sobre a superfície do solo, para a correta deposição de sementes e de fertilizantes, as semeadoras devem ser equipadas com disco duplo, roda reguladora de profundidade e permitir um pequeno adensamento na linhas de plantio.

5.2.5. Condições de umidade

Quando o preparo é executado com o solo excessivamente úmido, este poderá ficar predisposto à formação de camada subsuperficial compactada e aderir com maior força aos implementos (em solos argilosos) até o ponto de impossibilitar a operação desejada.

Por outro lado, deve-se também evitar o preparo com o solo muito seco, por ser necessário maior número de gradagens para se obter suficiente destorroamento que permita efetuar a operação de semeadura. Caso seja imprescindível o preparo primário, com o solo seco, realizar o nivelamento e o destorroamento após uma chuva.

A condição ideal de umidade para o preparo do solo pode ser detectada facilmente a campo: um torrão de solo, coletado na profundidade média de trabalho, submetido a uma leve pressão entre os dedos polegar e indicador, desagrega-se sem oferecer resistência. Quando do uso de arados e grades para preparar o solo, pode-se considerar como umidade ideal a faixa friável. Quando do uso de escarificadores, a faixa ideal é tendendo a seco.

5.2.6. Alternância de implementos e da profundidade de trabalho

O uso excessivo do mesmo implemento no preparo do solo, operando sistematicamente na mesma profundidade e, principalmente, em condições de umidade acima do ideal, tem provocado, entre outros problemas, a formação de camada compactada.

A alternância de implementos de preparo do solo, que trabalhem a diferentes profundidades e possuam diferentes mecanismos de corte e a observância do teor de umidade adequado para a movimentação do solo, são importantes para minimizar a sua degradação.

Em substituição à gradagem pesada no preparo primário do solo, utilizar a aração ou escarificação. A escarificação, como alternativa de preparo, substitui, com vantagens, a aração e a gradagem pesada, desde que se reduza o número de gradagens niveladoras. Além disso, mantém o máximo possível de resíduos culturais sobre a superfície, o que é desejável. A alternância da profundidade de trabalho é recomendada, visando impedir a formação de camada compactada.

Em áreas onde o solo sempre foi preparado superficialmente, principalmente no caso de Latossolo roxo distrófico ou álico, o preparo mais profundo (mais ou menos 30 cm) poder trazer à superfície camada de solo não corrigida, com presença de alumínio, manganês e ferro e baixa disponibilidade de fósforo, que podem prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste caso, faz-se necessário o conhecimento da distribuição dos nutrientes, do alumínio trocável e do pH no perfil do solo, além do histórico da correção de acidez.

5.2.7. Compactação do solo

A ação e a pressão dos implementos do preparo, especialmente quando esta operação for realizada em condições de solo excessivamente úmido, continuamente na mesma profundidade, somadas ao tráfego intenso de máquinas agrícolas, leva à formação de duas camadas distintas: uma superficial, pulverizada e outra compactada (pé-de-arado ou pé-de-grade) localizada entre 15-20 cm de profundidade. Estes problemas aumentam o custo de produção por unidade de área e diminuem a produtividade.

A presença da camada compactada pode ser indicada por queda da infiltração de água, aumento do volume de enxurrada e de sulcos de erosão, plantas com raízes deformadas e com sintomas de deficiência hídrica em períodos de pequenas estiagens, degradação da estrutura do solo localizado imediatamente abaixo da camada mobilizada que provoca maior resistência às operações de preparo. Constatado o problema faz-se, então, a identificação da profundidade máxima da camada compactada. Para isso podem ser utilizados os seguintes métodos:

a) trincheira: abrir pequenas trincheiras (0,30 x 0,30 x 0,50 cm) em vários pontos da lavoura para, através do aspecto morfológico da estrutura e do toque com instrumento pontiagudo, verificar a resistência oferecida pelo solo. Para o mesmo teor de água, quanto maior a resistência à penetração do instrumento utilizado, maior a compactação;

b) penetrômetro de impacto: permite identificar, de forma rápida e prática, a profundidade máxima da camada compactada proporcionando um levantamento ágil e abrangente das glebas em relação a este aspecto. Nesse caso, as seguintes etapas devem ser atingidas:

- dividir a propriedade em glebas de mais ou menos 10 ha, uniformes quanto às características morfológicas do perfil;
- percorrer a área de cada gleba efetuando avaliações em 10 a 15 pontos;
- efetuar leituras após cada impacto, anotando as respectivas profundidades;
- calcular o número de impactos/10 cm, através de regra de três simples;
- considerar como profundidade de trabalho aquela situada imediatamente abaixo da camada compactada mais profunda.

5.2.8. Rompimento da camada compactada

Na execução da descompactação, podem ser empregados, eficientemente, arados e escarificadores, sendo que o êxito dessa operação depende dos seguintes itens:

- a) profundidade de trabalho: o implemento deve ser adequadamente regulado para operar na profundidade imediatamente abaixo da camada compactada;
- b) umidade do solo: para o uso do arado, seja de disco ou de aiveca, a umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável. Em solos muito úmidos há aderência aos órgãos ativos dos implementos e em solos secos há maior dificuldade de penetração do arado de discos;
- c) espaçamento entre hastes: quando do uso do escarificador, o espaçamento entre uma haste e outra determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida.

Após a descompactação, o terreno não deverá ser submetido a nenhum preparo, exceto imediatamente antes da semeadura subsequente, quando poderá ser realizado um destorroamento e/ou nivelamento da superfície do solo com grade leve. Se isto não for possível, recomenda-se, pelo menos, reduzir a intensidade do preparo do solo e utilizar culturas densas e com sistema radicular abundante e agressivo.

A descompactação deverá ser repetida sempre que as características anteriormente descritas forem novamente verificadas.

O período mais adequado para se efetuar essa operação é entre a colheita da cultura de inverno e a semeadura de verão para a região centro-sul de Mato Grosso do Sul.

5.2.9. Plantio direto

A semeadura sobre palha e sem preparo de solo, por vários anos seguidos, conjugada a práticas conservacionistas que mantêm adequada quantidade de cobertura morta, caracterizam o plantio direto.

Essa cobertura é a principal responsável por proteção dos agregados da superfície do terreno contra os efeitos erosivos da chuva; redução da evaporação e do escoamento superficial; aumento da infiltração e do armazenamento de água no perfil; melhoria na estabilidade dos agregados do solo e no controle da germinação de sementes de plantas daninhas. Por essas razões, o plantio direto é uma das técnicas de manejo mais eficazes na conservação do solo.

O plantio direto não deve ser adotado em glebas onde haja erosão em sulcos ou laminar moderada, sulcos provocados por aração e gradagem, alta infestação de plantas daninhas, principalmente as de difícil controle e camadas compactadas. Devem também ser evitados os solos com baixos teores de nutrientes, com alta saturação de alumínio em todo o perfil, os endoálicos e os altamente desagregados superficialmente (ocorrência freqüente de crostas). Para contornar esses problemas recomenda-se que antes da implantação desse sistema as glebas sejam submetidas a:

- levantamento da compactação, agregação do solo e ocorrência de pedras;
- levantamento da situação química, através de adequada amostragem das camadas 0-20, 20-40 e 40-60 cm;
- correção dos problemas, eventualmente detectados, relativos à acidez do solo, aos nutrientes e à compactação;
- correção e manutenção do sistema de terraceamento;
- minimização ou eliminação dos sulcos de ocorrência superficial;
- adoção de sistemas de rotação de culturas que permitam formação de quantidade adequada de palha ou cobertura morta.

As colheitadeiras devem ser equipadas para triturar adequadamente e distribuir uniformemente a palha. Isso facilitará o trabalho das semeadoras que devem ser próprias para o plantio direto ou adaptadas. Estas devem efetuar o corte de restevas e a deposição de fertilizante e de sementes, de forma a permitir boa germinação e emergência de plântulas. Em experimentos realizados no Rio Grande do Sul e em

Dourados, MS, semeadoras para plantio direto equipadas com diferentes sistemas de corte (triplo disco, duplo disco concêntrico e enxada rotativa) de resteva foram comparadas quanto aos aspectos de rendimento operacional, movimento do solo, cobertura de sementes, população de plantas e número de espigas/m². Verificou-se que as semeadoras de triplo disco apresentaram o melhor comportamento, vindo em seguida as de duplo disco concêntrico e, finalmente, as de enxada rotativa.

Para a adoção dessa tecnologia é imprescindível o acompanhamento agrônomo especializado.

5.2.10. Semeadura direta

Quando a semeadura sobre a palha, sem preparo do solo, é realizada para uma cultura mas não para a subsequente, cujo cultivo volta a ser convencional, tem-se a semeadura direta. Ela é recomendada para Mato Grosso do Sul, onde a baixa disponibilidade de água no solo, durante o ciclo do trigo, é uma das principais limitações ao aumento de produtividade dessa cultura. Esse problema é devido, parte ao regime de chuvas e parte ao manejo do solo. Entre abril e agosto ocorre um pequeno número de precipitações pluviométricas, de baixa intensidade, ficando a cultura dependente da umidade que o solo pode armazenar no período antecedente. Por outro lado, o manejo do solo utilizado em aproximadamente 70% da área cultivada com trigo nesse Estado, constitui-se em preparo com grades pesadas e niveladora. Esse sistema produz grandes perdas por evaporação do solo e formação de camada compactada que limita o volume do solo a ser explorado pelas raízes do trigo, aumentando assim, a sensibilidade da cultura ao déficit hídrico. Nesse sentido, a semeadura direta traz as vantagens de diminuir sensivelmente a evaporação da água armazenada, não limitar o volume de solo a ser explorado pelo sistema radicular da cultura e proporcionar produções significativamente mais altas que o sistema de grades.

Antes da instalação da semeadura direta, recomenda-se tomar os mesmos cuidados já citados para o plantio direto (item 5.2.9).

5.3. Manejo de irrigação em trigo

5.3.1. Quando irrigar

Do ponto de vista de manejo de água em sistemas irrigados, um dos aspectos fundamentais é a definição do momento das irrigações. Uma programação racional das irrigações ao longo do ciclo das culturas não pode ser realizada com êxito, sem o reconhecimento preciso do momento das irrigações.

Existem várias metodologias e critérios para se estabelecer programas de irrigação, que vão desde simples turnos de rega a completos esquemas de integração do sistema solo/água/planta/atmosfera. Entretanto, reconhece-se que ao agricultor devem ser fornecidas técnicas suficientemente simples e precisas que possibilitem, em nível de campo, a determinação criteriosa do momento mais adequado para as irrigações.

No caso dos latossolos do cerrado, o critério baseado na tensão de água no solo, medida com tensiômetros, pode ser adotado, haja vista que estes solos retêm cerca de 65% de água disponível, a tensões inferiores a 1 atm e, portanto, dentro da faixa de atuação da tensiometria.

Além disso, recomendações para o manejo de água com base em valores de tensão refletem as variações edafoclimáticas, bem como as diferenciações de consumo de água nas diversas fases do crescimento da planta.

Considerando o exposto e com base nos resultados de pesquisa já obtidos nas condições de latossolo do cerrado, recomenda-se, para indicar o momento das irrigações, os seguintes critérios:

- a) após o plantio do trigo deverá ser aplicada uma lâmina de água, líquida, entre 40 e 50 mm, com a finalidade de umedecer um perfil do solo de até aproximadamente 50 cm. Essa lâmina de água inicial poderá ser aplicada em uma ou mais vezes, de acordo com a capacidade do equipamento de irrigação;
- b) o fornecimento de água para a cultura do trigo irrigado deve ser feito até o estágio de desenvolvimento do grão em massa firme: entende-se como grão massa firme aquele em que o grão cede à pressão da unha,

sem, no entanto, romper-se;

c) os tensiômetros devem ser instalados na linhas de plantio, logo após a aplicação da lâmina de água inicial, em pelo menos dois pontos da área na qual são sempre iniciadas as irrigações, com a extremidade inferior da cápsula porosa a 12 cm de profundidade;

d) as irrigações deverão ser efetuadas quando a média das leituras dos tensiômetros estiver em torno de 0,6 bar;

e) a instalação dos tensiômetros deve ser feita de modo que a cápsula porosa apresente um bom contato com o solo; para uma boa instalação, inicialmente faz-se um buraco com um trado do mesmo diâmetro da cápsula até a profundidade de 12 cm; em seguida introduz-se o tensiômetro, tendo-se, assim, um contato direto entre a cápsula e o solo; deve-se comprimir levemente o solo da superfície ao redor do tensiômetro, para que a água de irrigação não alcance a cápsula pelo espaço deixado entre o tubo do tensiômetro e o solo;

f) devem ser selecionados os locais representativos da área para instalação dos tensiômetros, devendo-se assinalar visivelmente suas posições para evitar danificá-los;

g) as leituras nos tensiômetros devem ser mais freqüentes quando se aproxima o momento da irrigação, preferencialmente num mesmo horário e na parte da manhã;

h) a água do tensiômetro deve ser completada quando necessário, ou seja, quando o nível da água no interior do tensiômetro estiver em torno de 2,5 cm abaixo da extremidade do tubo; e

i) a água utilizada nos tensiômetros, preferencialmente, deve ser destilada e colocada sob vácuo; porém, se as condições locais não permitem esse tratamento, pode ser usada água filtrada e fervida.

5.3.2. Quanto irrigar

O requerimento de água das culturas (evapotranspiração) é de grande utilidade na agricultura irrigada, para que haja uma adequada programação das quantidades de água a serem aplicadas pelos diferentes sistemas de irrigação.

Sua estimativa, a partir de dados de clima (evaporação em tanque Classe A), baseia-se na premissa de que existe uma boa correlação entre os valores de evaporação medidos no tanque Classe A e a necessidade de água da cultura. Tal correlação foi obtida através do coeficiente "K", determinado para cada estágio de desenvolvimento do trigo, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7. Coeficientes (K) para estimar a evapotranspiração do trigo irrigado a partir da evaporação da água no tanque Classe A, em função do estágio de desenvolvimento da cultura.

Estádio de desenvolvimento ⁽¹⁾		Período médio de duração (dias)	Coeficiente (K)
0 a 2	Emergência ao início do perfilhamento	0-10	0,32-0,40
3	Perfilhamento	11-24	0,40-0,76
4 a 10	Início de alongação ao final do emborrachamento	25-47	0,76-0,93
10.1 a 10.5.4	Início do espigamento ao final do florescimento	48-63	0,93-0,98
11.1	Enchimento de grãos	64-98	0,98-0,72
11.1.2	Grão em massa ou início de maturação	99-115	0,72-0,52

⁽¹⁾ Escala de Feeks ilustrada por Large.

Os coeficientes, denominados "K", são obtidos da seguinte relação:

$$K = K_c \times K_p$$

onde:

K_c são os coeficientes da cultura e

K_p são os coeficientes do tanque Classe A.

Com base nos resultados acima expostos, recomenda-se os seguintes critérios para se estimar a lâmina a ser aplicada por irrigação:

a) a lâmina a ser aplicada por irrigação deve ser calculada multiplicando-se a evaporação acumulada, medida no tanque Classe A, no intervalo entre irrigações, pelo coeficiente indicado na Tabela 7, observando-se os diferentes estádios de desenvolvimento do trigo.

Para valores intermediários do período médio de duração, o coeficiente K deve ser obtido por interpolação;

b) o tanque Classe A deve ser enchido com água até 5 cm da borda superior. A evaporação pode ser medida com um micrômetro de gancho, com uma régua graduada no poço tranquilizado (neste caso a régua deve ser colocada em posição inclinada para que seja maior a precisão das leituras) ou ainda completando diariamente água evaporada no tanque, com um recipiente de volume conhecido;

c) a oscilação do nível de água não deve exceder aproximadamente 2 cm;

d) deve-se ter cuidado para que animais não utilizem a água do tanque pois isso implica num erro muito grande de leitura;

e) as leituras de evaporação da água no tanque Classe A devem ser feitas diariamente às 9 horas da manhã.

5.3.3. Exemplo de cálculo de lâmina de água de irrigação

Suponha que em determinada lavoura as plantas encontram-se com dez dias após a emergência ($K = 4,0$) e que no período compreendido entre a última irrigação e o momento da nova irrigação (indicado pelo

tensiômetro) tenha sido medida, através do tanque Classe A, uma evaporação acumulada de 40 mm.

Pergunta-se: que lâmina de água deverá ser aplicada na lavoura em questão?

$$\text{Lâmina líquida (mm)} = 0,4 \times 40 \text{ mm} = 16 \text{ mm}$$

Considerando-se um sistema de irrigação com eficiência de distribuição de água de 80%, a lâmina de água a ser aplicada será :

$$(16 \text{ mm}/80) \times 100 = 20 \text{ mm}$$

5.4. Rotação de cultura

5.4.1. Informações gerais

A rotação de culturas é um processo de cultivo que pode modernizar e aumentar o rendimento da atividade agropecuária, proporcionando a produção de quantidades elevadas de alimentos e outros produtos agrícolas sem alteração ambiental.

Sua adoção, se conduzida de modo adequado e por um período longo, preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo. Também auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, repõe restos orgânicos, protege o solo da ação dos agentes climáticos, ajuda a viabilização da semeadura direta e diversifica a produção agropecuária.

As recomendações a seguir objetivam compor sistemas de rotação com trigo, cevada e soja, destinadas a lavouras que adotam o máximo de tecnologia disponível.

5.4.2. Conceito

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais, ao longo dos anos, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comerciais e de recuperação do meio ambiente.

5.4.3. Eficiência

Para a obtenção de máxima eficiência na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento deve considerar plantas comerciais que produzam grandes quantidades de biomassa e plantas destinadas à cobertura do solo, cultivadas em consórcio com culturas comerciais ou em lavouras solteiras.

5.4.4. Planejamento da lavoura

Para que a rotação de culturas tenha sucesso é imprescindível o planejamento da lavoura. Nesse planejamento, é necessário considerar que a rotação de culturas não é uma prática isolada e deve ser precedida de uma série de tecnologias à disposição dos agricultores, entre as quais destacam-se:

- sistema regional de conservação do solo (microbacias);
- calagem e adubação;
- cobertura vegetal do solo;
- processos de cultivo: preparo do solo, época de semeadura, cultivares adaptadas, população de plantas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças;
- semeadura direta;
- integração agropecuária; e
- silvicultura.

5.4.5. Escolha do sistema de rotação de culturas

A escolha das culturas e do sistema de rotação deve ter flexibilidade, de modo a atender às particularidades regionais e as perspectivas de comercialização dos produtos.

O uso da rotação de culturas conduz à diversificação das atividades na propriedade, que pode ser exclusivamente de culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos requer planejamento da propriedade a

ANÚNCIO

BAYER

ANÚNCIO

BAYER

médio e longo prazos, para que a adoção se torne exequível.

5.4.6. Critérios para escolha da cobertura vegetal do solo

A escolha da cobertura vegetal do solo, quer como adubo verde, quer como cobertura morta, deve ser feita no sentido da produção de grande quantidade de biomassa. Além disso, deve-se dar preferência para plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo ou abundante, promotoras de reciclagem de nutrientes, capazes de se nutrir com os fertilizantes residuais das culturas comerciais e que não sejam hospedeiras de pragas, doenças e nematóides ou apresentem efeito alelopático negativo para as culturas comerciais.

5.4.7. Planejamento da rotação de culturas

A rotação de culturas aumenta o nível de complexidade das tarefas na propriedade. Exige planejamento de uso do solo e da propriedade segundo princípios básicos, onde deve ser considerada a aptidão agrícola de cada gleba. A adoção do planejamento deve ser gradativa para não causar transtornos organizacionais ou econômicos ao produtor.

A área destinada à implantação dos sistemas de rotação deve ser dividida em tantas glebas quantos forem os anos de rotação. Após essa definição, estabelecer o processo de implantação sucessivamente, ano após ano, nos diferentes talhões previamente determinados. Assim procedendo, os cultivos são feitos em faixas, constituindo-se também em processos de conservação do solo.

5.5. Recomendações de herbicidas

A aplicação correta dos herbicidas é fundamental para o sucesso no controle das plantas daninhas e para a segurança dos aplicadores e da cultura.

Alguns cuidados mínimos devem ser tomados:

- a) não aplicar herbicidas pós emergentes especialmente com alto volume, quando houver presença de orvalho e imediatamente após chuva;
- b) não aplicar em presença de ventos fortes (> 10 km/h);
- c) não aplicar quando as plantas da cultura e plantas daninhas estiverem sob estresse hídrico; e
- d) para a realização de uma boa pulverização é importante uma cobertura adequada; para isto, é necessário o uso de bicos apropriados e com uniformidade de vazão ao longo da barra, descartando-se bicos com diferença de vazão acima de 10%. O volume da calda na aplicação poderá ser reduzido significativamente abaixo de 300 l/ha, normalmente utilizado em nível de campo, desde que se obtenha uma boa cobertura. Especial atenção deve ser dada ao problema de deriva, principalmente quando da utilização de produtos hormonais.

Os herbicidas recomendados, bem como sua eficiência, as alternativas para o sistema de semeadura direta e informações complementares encontram-se nas Tabelas 8 a 11.

Tabela 8. Herbicidas recomendados para a cultura do trigo ⁽¹⁾.

Nome comum	Marca comercial	Concen- tração (g/l)	Dose ⁽²⁾		Observações
			i.a ou e.a (kg/ha)	Formulação (kg ou l/ha)	
2,4 D-amina	Herbi D 480 U-46 D Fluid CAPRI	400 720 720	0,7 a 1,0	1,7 a 2,5	Aplicar na fase do trigo do início do perfilhamento até o 1º nó visível. Não adicionar adjuvantes nem misturar com inseticidas. Por deriva pode prejudicar culturas dicotiledôneas e árvores frutíferas que se encontrem nas regiões circunvizinhas. Aplicar nas horas mais frescas do dia e sem vento. Requer 6 horas sem chuvas após a aplicação.
			0,70 a	0,9 a 1,2	
			0,86 0,72	1,0	
Metsulfuron methyl	Ally	600	0,002 a	0,0033 a	Pode ser aplicado em qualquer fase de desenvolvimento do trigo, obedecendo o período de carência de 30 dias. Aplicar no estádio das ervas de quatro a seis folhas. Adicionar à calda, óleo mineral emulsionável a 0,1% v/v. Requer seis horas sem chuvas após a aplicação. Apresenta incompatibilidade biológica com formulação do tipo concentrado emulsionável de Tebuconazole, Parathion metílico, Clorpirifos e Diclofop-methyl.
			0,004	0,0066	
Dicamba	Banvel 480	480	Dicotiledôneas e Cípo-de-Veado (Polygonum convolvulus)		Aplicar na fase do trigo do início do perfilhamento até o 1º nó visível e com cipo-de-veado até 4 folhas. Não adicionar adjuvantes nem misturar com inseticidas. Provoca redução temporária do desenvolvimento do trigo. Requer 6 horas sem chuvas após a aplicação. Período de carência de 30 dias.
			0,144	0,3	

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Nome comum	Marca comercial	Concen- tração (g/l)	Dose(2)		Observações
			i.a ou e.a (kg/ha)	Formulação (kg ou l/ha)	
Dicamba e 2,4-D amina	Banvel 480 ver 2,4-D	480	0,096 ver 2,4-D	0,2 ver 2,4-D	Idem dicamba. Tomar as precauções quanto a volatilidade especificadas para 2,4-D. Período de carência de 30 dias.
Bentazon	Basagran 600 Banir	600 480	0,72 a 0,96 0,72 a 0,96	1,2 a 1,6 1,5 a 2,0	Pode-se aplicar em qualquer fase de desenvolvimento do trigo com cipó-de-veado até 4 folhas. A temperatura abaixo de 16°, adicionar a calda o óleo recomendado pelo fabricante e usar a dose mais alta. Basagran 600 requer período de 2 horas sem chuva após a aplicação, e Banir, 8 horas. Período de carência de 60 dias.
Bentazon e 2,4 D-amina	Basagran 600 Banir ver 2,4-D	600 480	0,72 a 0,96 0,72 a 0,96	1,2 a 1,6 1,5 a 2,0 ver 2,4-D	Aplicar no início do perfilhamento até o 1° nó visível e com cipó-de-veado até 4 folhas. Não adicionar adjuvantes nem misturar com inseticidas. Tomar as precauções quanto à deriva especificadas para 2,4-D. Período de carência de 60 dias. Considerar as observações específicas de cada produto comercial.
----- Gramíneas anuais -----					
Pendimethalin CE	Herbadox 500	500	1,00 a 1,75	2,0 a 3,5	Aplicar em pré-emergência. Semear logo após a última gradagem, aplicando o produto imediatamente depois. Semear a profundidade mínima de 5 cm. Requer que a superfície do solo se encontre úmida quando da aplicação ou que ocorram chuvas num prazo de cinco dias. Usar a dose de 2,0 a 2,5 l/ha em solo arenoso, 2,5 a 3,0 em franco e 3,0 a 3,5 em argiloso. Controla azevém, mas não tiguera de milho e aveia.

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Nome comum	Marca comercial	Concen- tração (g/l)	Dose ⁽²⁾		Observações
			i.a ou e.a (kg/ha)	Formulação (kg ou l/ha)	
Diclofop- methyl	Illoxan CE	284	0,426	1,5	Aplicar em pós emergência com as gramíneas no estágio de 2 a 4 folhas, em qualquer fase de desenvolvimento do trigo, desde que este não cubra as infestantes. Controla azevém, milho e aveia voluntários. Não usar em mistura de tanque com herbicidas hormonais e bentazon; aplicá-lo 3 dias antes ou depois desses produtos. Período de carência de dias.

⁽¹⁾ A recomendação acima deverá ser adequada à Legislação Estadual vigente.

⁽²⁾ i.a. = ingrediente ativo; e.a. = equivalente ácido.

Observações: a escolha do produto e quando for o caso, das combinações dos produtos, deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos. As doses mais altas são recomendadas para infestantes em estágios de desenvolvimento mais adiantados. Para maiores detalhes, consultar o rótulo da embalagem ou bula. Não aplicar pós-emergente sobre plantas daninhas em estresse hídrico.

Tabela 9. Eficiência dos herbicidas recomendados para o controle de plantas na cultura do trigo.

Plantas daninhas	Herbicidas						
	2,4-D amina	Metsulfuron methyl	2,4-D e dicamba	Ben-tazon	2,4-D e bentazon	Diclofop-methyl	Pendimethalin
<i>Polygonum convolvulus</i> L. (cipó-de-veado)	CM	SI	C*	C	C*	NC	NC
<i>Bidens</i> spp. (picão-preto)	C	C*	C*	C	C	NC	NC
<i>Ipomea</i> spp. (Corda-de-viola)	CM	SI	C	C	C	NC	NC
<i>Brassica</i> spp. (mostarda)	C	SI	C*	C*	C*	NC	NC
<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (nabo)	C*	C*	C*	C	C*	NC	NC
<i>Galinsoga parviflora</i> (Cav.) (picão-branco)	CM	C	C	C	C	NC	NC
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez (poaia-branca)	C	SI	C	NC	C	NC	NC
<i>Rumex obtusifolius</i> L. (língua-de-vaca)	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (serralha)	C	SI	C	C	C	NC	C
<i>Silene gallica</i> L. (alfinetes-da-terra)	CM	M	C*	C	C*	NC	NC
<i>Spergulla arvensis</i> L. (espérgula)	CM	C	C*	C*	CM	NC	C
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrill (estelária)	CM	CM	C*	SI	CM	NC	SI
<i>Emilia sonchifolia</i> (falsa serralha)	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Euphorbia heterophylla</i> (amendoim-bravo/leiteiro)	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Stachus arvensis</i> (orelha-de-urso)	SI	C	SI	SI	SI	SI	SI
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (azevém)	NC	SI	NC	NC	NC	C	C
<i>Zea mays</i> (L.) (milho)	NC	SI	NC	NC	NC	C	NC
<i>Avena</i> spp. (aveia)	NC	SI	NC	NC	NC	C	CM
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch (capim-marmelada)	NC	SI	NC	NC	NC	C	C
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd (capim-colchão)	NC	SI	NC	NC	NC	NC	C

C* = controle acima de 90%; NC = não controla; C = controle acima de 80%; SI = sem informação; CM = controle médio 60% a 80%.

Tabela 10. Herbicidas de manejo em plantio direto⁽¹⁾.

Nome comum	Marca comercial	Concentração		Dose ⁽²⁾		Observações
		(g/l ou kg)	i.a ou e.a (kg/ha)	i.a ou e.a (kg/ha)	Formulação (kg ou l/ha)	
Infestantes pouco desenvolvidas de folha larga⁽³⁾						
2,4-D amina	Herbi D 480	400	0,7 a 1,0	1,7 a 2,5		Por deriva, pode prejudicar culturas dicotiledôneas e
	U-46 Fluid 2,4-D	720	0,7 a 1,0	0,9 a 1,4		árvores frutíferas que se encontrem em regiões
	DMA 806 BR	670	0,7 a 1,0	1,0 a 1,5		circunvizinhas. Aplicar nas horas frescas do dia e sem
	CAPRI	720	0,7 a 1,0	0,9 a 1,4		vento. Requer 6 horas sem chuva após a aplicação. Pode-se adicionar adjuvantes à calda.
Metsulfuron-methyl	Ally ⁽⁴⁾	600	0,0024	0,004		Adicionar óleo mineral emulsionável a calda herbicida na proporção 0,3 a 0,5 % v/v.
Infestantes pouco desenvolvidas de folha larga e gramíneas						
Paraquat + Diuron	Gramocil	200 + 100	0,2 a 0,3	1,0 a 1,5		É mais eficaz que o Paraquat controlando infestantes em estádio ligeiramente mais adiantado.
Glyphosate	Roundup	480	0,72	1,5		Requer 6 horas sem chuvas após a aplicação. Pode-se
	Glifosato Nortox	480	0,72	1,5		combinar com 2,4-D ou metsulfuron-methyl para
	Gilon	480	0,72	1,5		aumentar eficácia sobre ervas de folhas largas. Ver observações sobre 2,4-D. No caso de uso de 2,4-D, para algumas espécies, pode ser necessário o uso de doses mais elevadas. O uso de metsulfuron-methyl requer adição de óleo mineral de 0,3 a 0,5 % v/v.

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Nome comum	Marca comercial	Concentração (g/l ou kg)	Dose ⁽²⁾		Observações
			i.a ou e.a (kg/ha)	Formulação (kg ou l/ha)	

Infestantes pouco desenvolvidas de folha larga e gramíneas					
Sulfosate	Zapp	480	0,72	1,5	Idem Glyphosate.

Infestantes desenvolvidas de folha larga e gramíneas					
Glyphosate	ver glyphosate	480	0,42 a 1,2	1,5 a 2,5	Idem glyphosate. Controla algumas espécies perenes. Pode-se combinar com 2,4-D ou metsulfuron-methyl.
Sulfosate	ver Zapp	480	0,72 a 1,2	1,5 a 2,5	Idem sulfosate.
Paraquat + Diuron	Gramocil (para aplicação sequencial)	200 + 100	0,2 a 0,3 + 0,1 a 0,15	1,0 a 1,5	É mais eficaz que o paraquat controlando infestantes em estágio ligeiramente mais adiantado.

Glifosate Potássico	Zapp QI	620	1,3 a 2,17	2,1	Doses para o controle de Sida rhombifolia (2,1 a 3,5 l/ha) e Senecio brasiliensis (1,4 a 2,1 l/ha). Para ervas mais suscetíveis, podem ser usadas doses menores. Não requer adição de adjuvantes.

(1) A recomendação acima deverá ser adequada à Legislação Estadual vigente.

(2) i.a. = ingrediente ativo; e.a. = equivalente ácido

(3) Infestantes pouco desenvolvidas: até o 2º. perfilho das gramíneas e quatro folhas das dicotiledóneas.

(4) Requer um período de seis horas sem chuvas após a aplicação.

Observação: no caso de estiagem, recomenda-se não aplicar herbicidas, pois as plantas daninhas sob estresse hídrico apresentam tolerância aos herbicidas.

Tabela 11. Informações complementares sobre os herbicidas recomendados para uso na cultura do trigo.

Nome comum	Nome comercial	g e.a ou i.a/ha	Dose l ou kg/ha	Registro Mapa	Formu- lação	Concen- tração (e.a ou i.a)	Classe toxico- lógica	Fabricante
2,4 D-amina	CAPRI	720	1,0	01696	CS	720	I	Defensa
	DMA 806 BR	234,5 a 470	0,35 - 0,70	021086-89	CS	806	I	DowElanco
	Herbi D-480	700 a 1000	1,7 - 2,5	013584-90	CS	400	I	Herbitecnica
	U-46 D-Fluid 2,4-D	700 a 1000	0,9 - 1,4	041181-89	CS	720	I	Basf
Bentazon	Banir	720 a 960	1,5 - 2,0	030083-89	CS	480	II	Sipcam Agro
	Basagran 600	720 a 960	1,2 a 1,6	000594	CS	600	III	Basf
Dicamba	Banvel 480	96 a 144	0,2 - 0,3	003288	CS	480	III	Novartis
Diclofop-methyl	Iloxan	426	1,5	012786-92	CE	284	III	AgrEvo
Glyphosate	Roundup	720 a 1200	1,5-2,5	008987-93		480	IV	Monsanto
	Glifosato Nortox	720 a 1200	1,5-2,5	030783-88	CS	480	II	Nortox
	Glion	720 a 1200	1,5 -2,5	0022394	CS	480	IV	Defensa
Metsulfuron- methyl	Ally	2,0 a 4,0	0,0033-0,0066	002492	GRDA	600	III	Du Pont
Paraquat + Diuron	Gramocil	(200 a 300) + (100 a 150)	1,0 - 1,5	012484-89	SC	200 + 100	I	Zeneca
Pendimethalin	Herbadox 500 CE	1000 a 1750	2,0 - 3,5	012587-89	CE	500	II	Cyanamid
Sulfosate	Zapp	720 a 1200	1,5 - 2,5	000495		480	IV	Syngenta
Glifosato potássico	Zapp OI	1300 a 2170	2,1					Syngenta

6. Recomendações para o Controle de Doenças e Pragas

6.1. Recomendações para o controle de doenças

Dentre as medidas de controle das doenças do trigo, o uso de cultivares resistentes é a preferencial. Entretanto, não se dispõe de cultivares resistentes a todas as enfermidades. Outras medidas, como o tratamento de sementes, a rotação de culturas e a eliminação de plantas voluntárias e de hospedeiros secundários, auxiliam na redução do inóculo dos patógenos. Além dessas táticas, dispõe-se do controle químico. Essa prática é uma medida emergencial e rápida de controle, porém determina um acréscimo significativo no custo da lavoura (aproximadamente US\$ 30.00/ha). Por isso, deve ser utilizada somente em lavouras tecnicamente planejadas e que apresentem potencial elevado de rendimento.

6.1.1. Controle de doenças do sistema radicular e redução do inóculo dos agentes causais de manchas foliares

A rotação de culturas reduz a densidade de inóculo dos fungos causadores de podridões radiculares (*Bipolaris sorokiniana*, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) e de manchas foliares (*B. sorokiniana*, *Drechslera tritici-repentis*, *Septoria nodorum* e *S. tritici*).

Os restos culturais do trigo, da cevada, do centeio e do triticale, antes de serem decompostos no solo, servem como substrato à multiplicação dos patógenos causadores das podridões radiculares e das manchas foliares, sendo a prática da rotação de culturas o método mais eficiente e econômico para romper o ciclo biológico daqueles fitopatógenos.

A podridão comum de raízes, causada por *B. sorokiniana*, ocorre generalizadamente nas lavouras e é responsável pela redução acentuada da capacidade de absorção de água e de nutrientes pelas raízes. Isso ocasiona o desenvolvimento de plantas com pouco vigor e, conseqüentemente, suscetíveis ao acamamento e ao ataque de outras doenças.

O mal-do-pé, causado por *G. graminis* var. *tritici*, geralmente causa reboleiras de plantas mortas. Seus danos, entretanto, podem variar desde plantas mortas isoladas até a destruição da lavoura. Não existe,

até o momento, cultivares resistentes a estas doenças e o uso de fungicidas no solo, para seu controle, é inviável prática e economicamente.

A semeadura anual de trigo, de triticale, de cevada, de centeio ou de outra gramíneas como o azevém, por exemplo, na mesma área, é a principal causa da ocorrência severa dessas moléstias.

Em geral, as manchas foliares são mais severas em monocultura e plantio direto.

Dois anos de rotação de inverno são suficientes para o controle do mal-do-pé, da prodridão comum de raízes e das manchas foliares.

As aveias são imunes ao mal-do-pé e apresentam graus variados de resistência à podridão comum. Dentre as aveias branca, preta e amarela, a preta é a mais resistente à *B. sorokiniana*. Desta forma, as aveias, e especialmente a aveia preta, constituem uma opção aos agricultores que não podem plantar outra cultura alternativa e/ou que têm problema de mal-do-pé na lavoura. Alternativas como o nabo forrageiro e a ervilhaca podem também ser utilizadas como culturas alternativas no sistema de rotação de culturas de inverno visando ao controle de doenças de trigo.

Para a implantação de um sistema de rotação de culturas cabe à assistência técnica, em consonância com os agentes de crédito, estabelecer um programa que melhor se adapte às características de cada propriedade.

6.1.2. Tratamentos de sementes

Na maioria das vezes, mesmo sem apresentar sintomas externos, as sementes podem estar infectadas por organismos agentes causais de doenças. Para evitar a reintrodução, na lavoura, de fungos patogênicos, como *B. sorokiniana*, *D. tritici-repentis*, *S. nodorum* e *S. tritici*, as sementes devem ser tratadas com os fungicidas caracterizados na Tabela 12, obedecendo-se os seguintes critérios:

- a) não se recomenda o tratamento quando as sementes apresentarem incidência de *B. sorokiniana*, até 10%;
- b) recomenda-se o tratamento quando as sementes apresentarem

incidência de *B. sorokiniana* de 10% a 40%;

c) evitar o uso de sementes com mais de 40% de incidência por *B. sorokiniana*; e

d) preferencialmente, recomenda-se o tratamento de sementes para a semeadura em lavouras com rotação de culturas de inverno ou em áreas novas, independentemente da incidência de *B. sorokiniana*, nas mesmas.

Tabela 12. Fungicidas indicados para o tratamento de sementes de trigo.

Nome comum	Dose (g i.a./ 100 kg sementes)	Organismos ⁽¹⁾				
		<i>Helminthosporium sativum</i>	<i>Septoria nodorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Ustilago tritici</i>	<i>Pyricularia grisea</i>
Carboxin + Thiram ⁽²⁾	50 + 50	***	—	—	***	***
Carboxin + Thiram ⁽³⁾	93,7 + 93,7	***	***	—	***	***
Difenoconazole ⁽⁴⁾	30	***	—	—	***	—
Guazatine	75	***	—	—	—	***
Thiram	210	**	**	*	—	—
Triadimenol ⁽⁵⁾	40	***	***	—	***	—
Triticonazole ⁽⁵⁾	50	***	—	—	***	—

⁽¹⁾ Maior número de asteriscos, significa maior eficiência. ⁽²⁾ Solução concentrada.

⁽³⁾ Pó molhável. ⁽⁴⁾ Este produto é eficiente para *Erysiphe graminis tritici* até o final do perfilhamento. ⁽⁵⁾ Este produto é eficiente para *Erysiphe graminis tritici* por cerca de 60 dias após a emergência. - = Não é indicado.

Observações importantes:

a) O fungicida triadimenol pode proporcionar redução do crescimento inicial da planta, devendo, portanto, ser recomendado para semeaduras

em solos com boa umidade, suficiente para uma emergência rápida em profundidade de 3 a 6 cm;

b) para todos os fungicidas, recomenda-se regular as semeadoras com as sementes tratadas;

c) o controle do carvão é recomendado no caso de sementes provenientes de lavouras infestadas com mais de 0,1% de espigas com carvão, destinadas à produção de sementes;

d) o objetivo principal do tratamento com fungicidas é não introduzir os agentes causais de manchas foliares nas lavouras onde é observada a rotação de culturas.

6.1.3. Controle das doenças de órgãos aéreos

Devido às condições climáticas adversas, aliadas à suscetibilidade dos cultivares, a cultura do trigo pode ter seus rendimentos reduzidos pelo ataque de doenças causadas por fungos. Em razão disso, o controle das doenças, pela aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos, pode ser um fator de estabilização de rendimento em níveis econômicos.

As doenças alvo do controle químico são: oídio, ferrugens da folha e do colmo e as manchas foliares.

A aplicação de fungicidas é uma prática que exige a planificação da lavoura por parte da assistência técnica e/ou do agricultor. A adoção desta prática, bem como dos produtos a serem utilizados, deve ser decidida anteriormente ao surgimento da doença e associada a outras técnicas que assegurem um potencial elevado de rendimento da lavoura. A escolha da cultivar, a prática de rotação de culturas e o tratamento de sementes poderão ser fundamentais para o sucesso do controle das doenças dos órgãos aéreos utilizando fungicidas. Na escolha do produto ou da mistura dos fungicidas recomendados, é importante considerar fatores como o modo de ação, eficiência, persistência, aspectos toxicológicos e econômicos.

Os fungicidas recomendados para o controle de doenças da parte aérea estão listados na Tabela 13. Na Tabela 14 estão disponíveis informações complementares sobre os fungicidas recomendados.

Tabela 13. Nome comum, modo de ação, dose, doenças, eficiência relativa, carência, índice de segurança e classe toxicológica dos fungicidas recomendados para o controle das doenças da parte aérea.

Nome comum	Modo ação ⁽¹⁾	Dose (g i.a./ha)	Doenças ⁽²⁾				Oídio	Gibberela	Bursone	Carência (dias) ⁽³⁾	Classe toxicológica
			Ferrugens		Helmintosporiose ⁽⁴⁾	Septoríose ⁽⁵⁾					
			Folha	Colmo							
Azoxystrobin ⁽⁶⁾	S	50	***	-	***	-	-	-	20	III	
Cyproconazole	S	20	***	***	-	**	-	-	52	III	
Epoxiconazole + Pyraclostrobin	SE	50 + 133	***	***	***	***	-	-	30	II	
Iprodione	C	750	-	-	***	-	-	-	73	IV	
Mancozebe ⁽⁷⁾	C	2000	**	**	**	-	-	*	30	III	
Metconazole	S	81	***	***	***	***	***	*	30	III	
Procloraz	S	450	-	-	***	*	*	*	40	I	
Propiconazole	S	125	***	***	***	***	***	-	35	III	
Propiconazole + Cyproconazole ⁽⁸⁾	S	62,5 + 25	***	-	***	-	-	-	52	III	
Tebuconazole ⁽⁹⁾	S	150	***	***	***	***	***	*	35	III	
Triadimenol	S	125	***	***	**	***	***	-	45	II	

⁽¹⁾S = Sistêmico; C = Contato. ⁽²⁾Eficiência de controle: (*) = de 30% a 50% de controle; (***) = de 50% a 70% de controle; (****) = acima de 70% de controle; - = não recomendado. ⁽³⁾Espaço compreendido entre a última aplicação e a colheita. ⁽⁴⁾Helmintosporioses: *Helminthosporium sativum* e *H. tritici repentis*. ⁽⁵⁾Septoríose = *Septoria nodorum*. ⁽⁶⁾Utilizar sempre associado com Nimbus, óleo mineral específico, na dose de 0,5 V/V. ⁽⁷⁾Vide item "c" em observações gerais (6.1.3.7). ⁽⁸⁾Mistura pronta. ⁽⁹⁾Indicado para brusone na dose de 250 g i.a/ha.

Tabela 14. Informações complementares sobre os fungicidas recomendados para uso na cultura do trigo.

Nome comum	g i.a./ha	Nome comercial	Formulação ⁽¹⁾	Concentração	Dose ⁽²⁾ l ou kg/ha	Classe toxicológica	Registrante
Azoxystrobin	50	Priori SC ⁽³⁾	SC	250	0,20	III	Syngenta
Carboxin + Thiram	93,7 + 93,7 a 50 + 50 a	Vitavax + Thiran PM Vitavax + Thiran 200 SC	PM SC	375 + 375 200 + 200	0,25 a 0,25 a	II	Uniroyal
Cyproconazole	20 b	Alto 100	SL	100	0,20 b	III	Syngenta
Difenoconazole	30 a	Spectro	SC	150	0,20 a	III	Syngenta
Epoxiconazole + Pyraclostrobin	50 + 133	Opera	SE	200	0,75-1,00	II	Basf
Guazatine	75 a	Panocrine pó 25%	PS	250	0,30 a	III	Bayer
Iprodione	750 b	Rovral	PM	500	1,50 b	IV	Bayer
Mancozebe	2000 b 2000 b	Rovral SC Dithane PM	SC PM	500 800	1,50 b 2,50 b	III	Rohm and Haas
Metconazole	81	Manzate 800	PM	800	2,50 b	III	Du Pont
Procloraz	450 b	Caramba 90	SC	90	0,9	III	Basf
Propiconazole	125 b	Sportak 450 CE	CE	450	1,00 b	I	Bayer
Propiconazole	125 b	Junco	CE	250	0,50 b	III	Miltenia
Propiconazole +	125 b	Tilt	CE	250	0,50 b	III	Syngenta
Cyproconazole	62,5 + 20 b 75 + 24 b	Artea	CE	330	0,25- 0,30 b	I	Syngenta
Tebuconazole	150 b 125 b	Folicur 200 CE ⁽⁴⁾ Ortus ⁽⁵⁾	CE CE	200 250	0,75 b 0,50 - 0,60 b	III III	Bayer Miltenia
Thiram	210 a	Rhodauram 700	PS	700	0,30 a	III	Bayer
Triadimenol	125 b 40 a	Bayfidan CE Baytan 250	CE PS	250 250	0,50 b 0,16 a	II III	Bayer
Triticonazole	50	Baytan SC Premis	SC SC	150 200	0,27 a 0,225 b	III III	Bayer

⁽¹⁾PS = pó seco; SC = solução concentrada; PM = pó molhável; SL = concentrado solúvel; CE = concentrado emulsional; ⁽²⁾l ou kg/ha, ou l ou kg/100 kg de sementes; a = tratamento de sementes (dose 100 kg de sementes); b = tratamento de doenças dos órgãos aéreos. ⁽³⁾Utilizar sempre associado com Nimbis, óleo mineral específico, na dose de 0,5% V/V. ⁽⁴⁾Indicado para brusone na dose de 250 g i.a./ha. ⁽⁵⁾Indicado para brusone na dose de 150 g i.a./ha (0,5 l/ha para ferrugem da folha e oídio e 0,6 l/ha para giberela e manchas foliares).

Na determinação do momento para a aplicação de fungicidas deve-se observar, na amostragem da lavoura, os seguintes critérios:

- a) iniciar o monitoramento do desenvolvimento das doenças (oídio, ferrugens e manchas foliares) a partir do afilhamento (estádio 4 da escala de Feekes & Large);
- b) amostrar a lavoura percorrendo vários pontos representativos. Considera-se como situações diferenciais de lavouras: cultivares, épocas de semeadura, tratamento de sementes ou não, rotação de culturas ou monoculturas. Uma amostra deve conter, no mínimo, 50 plantas; e
- c) determinar a incidência das doenças em todas as folhas verdes, completamente expandidas, descartando as senescentes e as em expansão.

6.1.3.1. Oídio

O oídio, dentre as doenças foliares, é a de controle mais fácil. Em cultivares suscetíveis é mais econômico o controle via tratamento de sementes (aproximadamente US\$ 10,00/ha) do que através da aplicação de fungicidas nos órgãos aéreos (US\$ 30,00/ha). Havendo a necessidade de controle pela pulverização de fungicidas deve ser observado o limiar de ação de 15% a 25% de incidência foliar a partir do estágio final do afilhamento.

6.1.3.2. Ferrugens

A ferrugem da folha deve ser controlada quando a incidência foliar, a partir do final de afilhamento, situar-se na faixa de 10% a 15%. É considerada infectada a folha que apresentar no mínimo uma pústula com esporulação visível a olho nu.

A determinação deve ser feita através de amostragens de plantas em vários pontos representativos da lavoura.

Quando as plantas amostradas alcançarem aquela incidência, recomenda-se fazer a aplicação. A reaplicação do fungicida deverá ser realizada quando ocorrer reincidência. Não fazer aplicações após o estágio de grão leitoso.

O controle da ferrugem do colmo deve ser feito quando as primeiras pústulas surgirem no período compreendido entre o final do florescimento e o início da formação de grãos. Deve ser observada a carência dos produtos (intervalo compreendido entre a aplicação e a colheita).

6.1.3.3. *Manchas foliares*

As manchas foliares alvo do controle químico através da pulverização em órgãos aéreos são causadas por *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera tritici-repentis*, *Septoria nodorum* e *S. tritici*.

O uso de sementes com boa sanidade, o tratamento de sementes com fungicidas e doses eficientes, associados à rotação de culturas, reduzem o inóculo primário. Assim, retarda-se o aparecimento dos fungos causadores das manchas foliares nas lavouras, mesmo em cultivares suscetíveis e em anos climaticamente adversos, de modo que, em muitos casos, o limiar de ação não é atingido.

O seguinte critério deve ser usado na determinação do momento para a aplicação de fungicidas visando ao controle de manchas foliares:

Incidência (ver subitem 6.1.3.8): separe as folhas portadoras de manchas foliares das sadias e calcule o percentual de folhas infectadas. É considerada infectada a folha que apresentar, no mínimo, uma lesão maior que 2 mm de comprimento. A aplicação de fungicidas deve ser iniciada quando a incidência foliar for de 70% a 80%, a partir do alongamento.

A reaplicação dos fungicidas poderá ser feita quando o limiar for novamente alcançado. Por outro lado, se o limiar não for atingido não se deve efetuar o controle químico. Nesse caso, economizam-se, aproximadamente, US\$ 30.00/ha).

6.1.3.4. *Giberela*

A giberela (causada por *Gibberella zeae*) é uma doença que ataca o trigo, em todas as regiões onde, a partir da floração (antese), as condições climáticas prevaletentes forem de temperatura média, neste período, acima de 15°C e molhamento contínuo das espigas por no

mínimo 48 horas. Portanto, nessas condições, o controle da doença somente pode ser feito pela aplicação de fungicidas no período do início da floração até a floração plena. Porém, se as condições climáticas impedirem a realização das pulverizações no período indicado, não haverá possibilidade de controle.

6.1.3.5. Brusone

Atualmente, a eficiência do controle químico dessa doença é da ordem de 50%. Esses resultados foram obtidos no final da década de 80.

O controle da brusone é mais eficiente quando:

- a) utiliza-se cultivares mais resistentes;
- b) semeia-se, nas áreas de maior risco, na época adequada (1º decêndio de abril);
- c) se aplica fungicidas a partir do espigamento, quando as condições forem favoráveis a doença (chuvas, temperaturas ≥ 20 °C).

6.1.3.6. Bacteriose

A bacteriose do trigo é uma moléstia de difícil controle, não existindo, até o momento, um método de controle eficiente. A semente é o principal veículo de disseminação dessa moléstia. Por esse motivo, recomenda-se a aprovação de campos de produção de sementes onde forem constatados índices de infecção de área foliar inferior a 10%, por ocasião da floração até o estágio de cera mole; mesmo assim, deve-se procurar determinar que o nível de contaminação seja menor que 1.000 unidades formadoras de colônias (UFC) por grama de sementes.

6.1.3.7. Observações gerais

- a) Outros fungicidas ou diferentes pré-misturas registradas para o trigo no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, podem ser usados, desde que os ingredientes ativos sejam recomendados nas mesmas quantidades;
- b) todos os fungicidas recomendados são compatíveis com os

inseticidas indicados para controle das pragas de trigo;

c) em épocas chuvosas, a pré-mistura do produto Mancozebe (2.000 g.i.a./ha) com óleo vegetal (0,5% v/v) assegura o nível de eficiência do produto Mancozebe, devido à melhor aderência desse tratamento nas plantas.

6.1.3.8. Glossário

Com o objetivo de tornar compreensível o texto sobre o controle de doenças, fornece-se o conceito de alguns termos citados.

- DANO: qualquer redução na qualidade e na quantidade da produção;
- INCIDÊNCIA DA DOENÇA: é o número de unidades de plantas ou de órgãos amostrados que estão doentes, expressos em percentagem ou em proporção, do número total de unidades avaliadas, por exemplo, proporção (percentagem) de folhas doentes numa amostra;
- INTENSIDADE DA DOENÇA: é o termo geral referente à quantidade de doença presente numa população (ver incidência, severidade);
- LIMIAR DE AÇÃO (LA): é a intensidade de doença na qual as medidas de controle necessitam ser tomadas para impedir que o LDE seja excedido;
- LIMIAR DE DANO ECONÔMICO (LDE): é a intensidade da doença na qual o benefício do controle iguala o custo do controle (exemplo: US\$ 30.00/ha);
- PERDA: redução em retorno financeiro por unidade de área devido à ação de organismo nocivos;
- PRODUÇÃO: é o produto mensurável de valor econômico de uma plantação;
- SEVERIDADE DA DOENÇA: é a área, de uma unidade da amostra (superfície da planta ou de um órgão, folha por exemplo) afetada pela doença, expressa em percentagem e/ou proporção da área total.

6.1.4. Técnicas de aplicação

O sucesso de um programa de tratamento fitossanitário depende, fundamentalmente, da utilização de produtos de eficiência comprovada, de uma tecnologia adequada para sua aplicação com segurança e da dose correta no momento adequado.

Tratando-se de cultura que ocupa extensas áreas de plantio, os tratamentos fitossanitários são, normalmente, realizados com equipamentos tratorizados ou com aeronaves agrícolas.

6.1.4.1. Equipamentos tratorizados - aplicação terrestre

A aplicação de fungicidas com equipamentos tratorizados na cultura do trigo deve ser realizada com pulverizadores de barra e bicos hidráulicos espaçados entre 25 a 50 cm.

Verificar na bula ou rótulo do produto os parâmetros de aplicação, tais como: padrão de pulverização (tamanho de gota), volume de aplicação e bicos de pulverização. Na falta destas informações deve-se definir os parâmetros baseados no produto, características do alvo (cultura) e condições ambientais.

Padrão de pulverização

a) Pulverização final (diâmetro de gota < 200 μm): proporciona boa cobertura, penetração e retenção no alvo (cultura), sendo recomendada para produtos protetores (ação de contato). Entretanto, cuidados especiais devem ser tomados com relação às condições ambientais e segurança do operador;

b) pulverização média (diâmetro de gota: 200-400 μm): recomendada para a maioria das aplicações, a menos que outro padrão de pulverização seja claramente indicado.

Bicos de pulverização e pressão de trabalho

a) Cônico vazio: série X ou D, operados nas pressões de 45-90 lb./pol.²;

b) leque: XR, Twinjet e similares operados nas pressões de 30-60 lb./pol.².

Volume de aplicação: 150-300 l/ha, podendo ser adotada a tecnologia de baixo volume de aplicação (50-100 l/ha), desde que algumas medidas básicas sejam adotadas: bicos de pulverização adequados e operados corretamente, filtros de linha, água de boa qualidade e monitoramento constante das condições ambientais.

Obs.: utilizar os volumes de aplicação maiores para cultura com densa cobertura ou elevada massa foliar.

Altura da barra de pulverização: o suficiente, acima das plantas, de modo a proporcionar boa uniformidade de deposição e cobertura da parte aérea da cultura.

Calibragem do pulverizador: efetuar a calibragem do equipamento freqüentemente (100-150 ha aplicados), substituindo os bicos que apresentarem variação da vazão acima de 10% em relação à média.

Condições ambientais: dar preferência para as aplicações no início ou final do dia, quando normalmente as condições ambientais são mais favoráveis, apresentando temperaturas mais amenas, umidade relativa do ar mais elevada e ventos de fracos a moderados. Evitar ventos acima de 10 km/h, devido à deriva potencial e riscos para o operador.

6.1.4.2. Aeronaves agrícolas - aplicação aérea

6.1.4.2.1. Com micronair

- AU5000 - 6 a 10, dependendo da envergadura da aeronave
- Ângulo das pás: 55-65°
- Faixa de aplicação: 20 m
- Altura de vôo: 3-4 m
- Volume de aplicação: 15-30 l/ha
- Diâmetro médio de gota: 200-400 µm
- Densidade de gota: 30-40/cm² (fungicida sistêmico) e > 70/cm² (fungicida protetor - ação de contato)

6.1.4.2.2. Com barra de pulverização (avião Ipanema e similares)

Tipo de bico: cônico vazio série D

Ângulo relativo dos bicos: 90-135°

Altura de vôo: 2-4 m

Faixa de aplicação: 15-20 m

Pressão de trabalho: 20-40 lb./pol.²

Volume de aplicação: 20-30 l/ha

Diâmetro médio de gota: 200-400 µm

Densidade de gota: 30-40 cm² (fungicida sistêmico) e > 70cm² (fungicida protetor - ação de contato)

Para as pulverizações aéreas com qualquer tipo de equipamento de pulverização, devem, ainda, ser respeitados os seguintes parâmetros ambientais:

- umidade relativa do ar: maior que 55%
- temperatura ambiente: abaixo de 30°C
- velocidade do vento: mínima: 3 km/h e máxima: 10 km/h.

Obs: adequar o tamanho das gotas às condições ambientais momentâneas, bastando, para tanto, alterar o ângulo. Não tem ponto relativo dos bicos hidráulicos ou ângulo das pás do micronair.

6.2. Controle de pragas

6.2.1. Pragas de campo

Os insetos, se não-transmissores de fitopatógenos, somente tornam-se pragas quando atingem níveis populacionais que causam dano econômico à produção, justificando, nessas situações, a aplicação de medida de controle de efeito imediato e eficiente. Ênfase deve ser dada à integração de medidas que visem à maximização do controle biológico sobre as pragas.

Deve-se acompanhar atentamente o desenvolvimento das populações das pragas e dos seus inimigos naturais, principalmente ao aproximar-se a tendência de rápido crescimento populacional dessas. A decisão de se aplicar inseticidas somente deve ser tomada quando a população atingir o nível de controle indicado. Quando ocorrer essa situação, a

escolha de produtos mais seletivos é fundamental para a preservação dos parasitóides, predadores e entomopatógenos, que poderiam manter sob controle as populações de pragas ressurgentes, após a aplicação. O uso desses produtos, em princípio, permitiria o aumento das populações de inimigos naturais, possibilitando, dessa forma, a redução do número de aplicações de inseticidas.

6.2.1.1. Pulgões

Os pulgões *Schizaphis graminum* (ataca folhas), *Metopolophium dirhodum* (folhas), *Sitobion avenae* (folhas e espigas) e *Rhopalosiphum rufiabdominale* (raízes) são pragas que ocorrem no trigo e cereais afins na região tritícola Centro-Sul Brasileira.

Para o controle dos pulgões do trigo, recomenda-se o uso dos produtos e doses indicados na Tabela 15. No entanto, o controle biológico exercido pelos parasitóides (vespinhas), predadores (joaninhas, lixeiro e outros) e entomopatógenos pode assumir grande importância no controle dos pulgões, e resultar na redução da utilização de inseticidas na cultura do trigo.

O nível de dano econômico varia com a fase de desenvolvimento do trigo e com a parte da planta atacada. Para se determinar a população média de pulgões, deve-se fazer amostragens de afilhos (folhas ou espigas) em vários pontos representativos da lavoura.

Pulgões da raiz e folha: tratamento de sementes conforme Tabela 15.

Pulgões na folha: na fase de emergência ao emborrachamento do trigo, recomenda-se o controle quando a população média atingir dez pulgões por afilho. O pulgão verde do cereais, *S. graminum*, em função da saliva tóxica e do elevado potencial de proliferação, pode causar maior dano que outras espécies de pulgões. Controlar da emergência ao afilhamento quando encontrar. em média, 10% de plantas atacadas.

Pulgões na espiga: controlar a partir do espigamento, sempre que ocorrerem infestações superiores a dez pulgões por espiga. Após o estágio de grãos em massa não se recomenda mais o controle de pulgões.

Tabela 15. Inseticidas recomendados para o controle dos pulgões do trigo: nome técnico, dose, seletividade, carência, índice de segurança e modo de ação.

Nome técnico	Dose (g i.a./ ha)	Seletividade ⁽¹⁾		Carên- cia (dias)	IS ⁽²⁾		Modo de ação ⁽³⁾
		Preda- dores	Para- sitos		Oral	Dérmico	
Clorpirifós etílico	122,4	A	B	21	134	1634	<u>C</u> ,I,F, <u>P</u> .
Dimetoato	250	A	S	28	220	370	C,(I), <u>S</u>
Fenitrotiom	500	A	M	14	50	600	C,I,P
Fenvalerato	30	-	-	17	9073	13333	<u>C</u> ,I
Imidacloprid ⁽⁴⁾							
Malation	1500	A	B	7	187	273	<u>C</u> ,I,F,(P)
Metamidofós	120	-	-	21	10	107	C,I, <u>S</u>
Monocrotofós	80	A	B	21	15	358	C,I, <u>S</u>
Paratiom metílico	480	A	A	15	2	4	<u>C</u> ,I,I,F,P
Pirimicarb ⁽⁵⁾	50-75	S	S	21	196	400	C,F, <u>I</u>
Thiamethoxam ⁽⁶⁾	17,5	-	-	-	12826	> 21978	S
Tiometom ⁽⁵⁾	125- 187,5	A	S	30	66	426	<u>S</u>

⁽¹⁾Efeito tóxico aos predadores de pulgões: *Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa* e ao parasito *Aphidius colemani*: S (seletivo) = 0% a 20% de mortalidade; B (baixo) = 21% a 40%; M (médio) = 41% a 60% e A (alto) = 61% a 100%.

⁽²⁾IS = índice de segurança. Quanto menor o número obtido no IS, maior será o risco de intoxicação. Para escolha de qualquer um dos produtos acima, levar em consideração o IS.

⁽³⁾C = contato; F = fumigação; I = ingestão; P = profundidade; S = sistêmico; T = translaminar; sublinhado "-" ou não = modo de ação principal; () = modo de ação secundário.

⁽⁴⁾Produto para tratamentos de sementes para o controle de *Schizaphis graminum* e *Rhopalosiphum rufiabdominale*.

⁽⁵⁾Recomendado nas doses mais baixas para controle de *Schizaphis graminum*.

⁽⁶⁾Tratamento de sementes para o controle de *Metopolophium dirhodum*.

6.2.1.2. Lagartas

Dentre as lagartas que atacam a parte aérea do trigo, *Spodoptera frugiperda* é a espécie mais importante para as regiões acima do paralelo 24°S. Em geral, ocorre desde a emergência das plantas, com maior frequência no perfilhamento, provocando danos significativos devido ao desfolhamento e à redução da população de plantas. As lagartas *Pseudaletia* spp., embora ocorram em toda a região, têm maior importância abaixo do referido paralelo e, em geral, ocorrem a partir do espigamento da cultura.

Existem diferenças no efeito de inseticidas (produto/dose) recomendados para cada espécie (Tabelas 16 e 17). Assim, há necessidade da correta identificação da espécie, no diagnóstico, para o controle químico.

Para *Pseudaletia* spp., sabe-se que o principal efeito dos inseticidas dá-se por ingestão e que, por isso, é importante que ainda existam folhas verdes por ocasião da aplicação. Para controle dessa lagarta recomenda-se que o inseticida seja aplicado nos focos de infestação, uma vez que o ataque inicia-se a partir de reboleiras.

Para o controle de *S. frugiperda* sugere-se utilizar bicos do tipo leque.

Em relação à lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), tem-se observado que ela ocorre em populações mais elevadas em anos de seca prolongada. Trabalhos realizados demonstram que a cultura do trigo submetida ao Sistema Plantio Direto apresenta menor incidência da lagarta elasmó, quando comparada com o plantio convencional. Os resultados obtidos, até o momento, não permitem uma recomendação para controle químico dessa praga.

Tabela 16. Inseticidas recomendados para o controle de lagartas do trigo.

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)		Seletividade ⁽¹⁾		Carência (dias)	IS ⁽²⁾		Modo de ação ⁽³⁾
	L. do trigo	L. militar Spodoptera frugiperda	Predadores	Parasitos		Oral	Dérmico	
Betaciflutrina	5		-	-	20	18220	100.000	C,I
Carbaril		1040	-	-	30	34	385	C,I
Clorpirifós etílico	480		A	B	21	34	417	C,I,F,P
Fenitrotiom	1000	360	A	M	14	25	300	C,I,P
Fentoato	800-900		-	-	21	39	-	C,I,(P)
Lambdacyhalothrin	5	-	-	S	15	6800	> 60000	C,I
Lufenuron	-	5	-	-	14	> 80000	> 80000	I
Metamidofós	180		-	-	21	10	107	C,I,S
Metomil		108-280	A	-	14	8	571	C,I
Monocrofos	180		A	B	21	10	238	C,I,S
Paratiom metílico	360-480	150	A	B	21	12	286	C,I,S
Permetrina	25	360	A	A	15	2	4	C,I,F,P
Triazofós	400		-	S	18	4120	8000	C,I,(P)
Triflumuron	15	200	A	S	28	18	275	C,I,F,P
Triclorfom	500	500	-	-	28	36	550	C,I,F,P
			-	S	14	> 5000	> 5000	I
			-	S	7	119	400	C,I,P

⁽¹⁾Efeito tóxico aos predadores de pulgões: *Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa* e ao parasito *Aphidius colemani*: S (seletivo) = 0% a 20% de mortalidade; B (baixo) = 21% a 40%; M (médio) = 41% a 60% e A (alto) = 61% a 100%.

⁽²⁾IS = índice de segurança. Quanto menor o número obtido no IS, maior será o risco de intoxicação. Para escolha de qualquer um dos produtos acima, levar em consideração o IS.

⁽³⁾C = contato; F = fumigação; I = ingestão; P = profundidade; S = sistêmico; T = translaminar; sublinhado "-" ou não = modo de ação principal; () = modo de ação secundário.

Tabela 17. Informações complementares sobre os inseticidas recomendados para uso na cultura do trigo.

Nome comum	Nome comercial	Formu- lação	Concen- tração	Dose		Classe toxico- lógica	Fabricante
				g i.a./ha	l ou kg/ha		
Bbtaciflutrina	Bulldock 125 SC	SC	125	5c	0,040	II	Bayer
Brometo de metila	Bromex	Gas		d*	d*	I	Casa Bernardo
Carbaryl	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	1040 b	2,17 b	II	Fersol
	Carbaryl Fersol 850 PM	PM	850		1,22 b	II	Fersol
Clorpirifós	Clorpirifós 480 CE	CE	480	122,4 a	0,26 a	II	Defensa
	Clorpirifós 480 CE	CE	480	360 b	0,75 b	II	Defensa
	Clorpirifós 480 CE	CE	480	480 c	1,00 c	II	Defensa
	Lorsban 480 BR	CE	480	122,4 a	0,26 a	II	Dow Agro Sc.
	Lorsban 480 BR	CE	480	360 b	0,75 b	II	Dow Agro Sc.
	Lorsban 480 BR	CE	480	480 c	1,00 c	II	Dow Agro Sc.
Deltametrina	K'Obiol 25 CE	CE	25	d*	d*	III	AgrEvo
Dimetoato	Dimetoato CE	CE	400	250a	0,63 a	I	Herbitécnica
	Tiomet 400 CE	CE	400		0,63 a	I	Sipcan Agro
		CE	500	-	-		
Fenitrotiom	Sumithion 500 CE	CE	500	500 a	1,00 a	II	Iharabras
	Sumithion 500 CE	CE	500	1000 c	2,00 c	II	Iharabras
Fenvalerato	Sumicidim 200	CE	200		0,15 a	II	Iharabrás
Fosfofina	Gastoxin	Gas	570	d*	d*	I	Casa Bernardo
Imidacloprid	Gaicho	PM	700	35	50	IV	Bayer

Continua...

Tabela 17. Continuação.

Nome comum	Nome comercial	Formu- lação	Concen- tração	Dose		Classe toxico- lógica	Fabricante
				g l.a./ha	l ou kg/ha		
Lambdacyhalothrin	Karate Zeon 50 CS	CS	50	5,0 c	0,1 c	III	Syngenta
Lufenuron	Match CE	CE	50	5,0 b	0,1 b	IV	Syngenta
Malatium	Malatol 1000 CE	CE	1000	1500 a	1,50 a	II	Sipcam Agro
	Malatol 500 CE	CE	500		3,00 a	III	Sipcam Agro
Metamidofós	Tamaron BR	SNAqC	600	120 a	0,20 a	II	Bayer
				180 c	0,30	II	Bayer
Paratiom metílico	Folidol 600	CE	600	480 a	0,80 a	I	Bayer
	Folidol 600	CE	600	360 b	0,60 b	I	Bayer
	Folidol 600	CE	600	360-480 c	0,60-0,80 c	I	Bayer
Permetrina	Tifon 250 SC	SC	250		0,10 c	III	AgrEvo
Pirimicarb	PI-Rimor 500 PM	PM	500	50-75 a	0,10-0,15 a	II	Zeneca
Thiamethoxan	Cruiser 700WS	WS	700	17,5 e	0,025 e	III	Syngenta
Pirimifós-Metilico	Actellic 500 CE	CE	500	d*	d*	II	Zeneca
Triclorfon	Dipterex 500	SNAqC	500	500 b.c	1,00 b.c	II	Bayer
	Triclorfon 500 Defesa	SNAqC	500		1,00 b.c	II	Defensa
Triflurumon	Alsystin	PM	250	15	0,06	IV	Bayer

a = pulgões do trigo; e = pulgão da espiga; b = lagarta militar; c = lagarta do trigo; d = grãos armazenados.
* (Vide Tabelas 15 e 16).

6.2.1.3. Coró

O coró *Liogenys* sp. é uma larva de coleóptero que mede cerca de 25 mm de comprimento, no seu máximo desenvolvimento. Possui corpo em forma de "C", coloração esbranquiçada com cabeça e três pares de pernas torácicas marrons. Alimenta-se das raízes do trigo, bem como de outras plantas cultivadas. Os adultos (besouros) são de coloração marrom-escura brilhante. Fazem revoada em outubro/novembro, ocasião em que são facilmente encontrados, durante a noite, em faróis de veículos ou lâmpadas elétricas, devido à forte atração do inseto pela luz. Após o acasalamento efetuam a postura no solo do cultivo de verão, onde ocorrem os primeiros estágios de desenvolvimento. Por ocasião da semeadura do trigo, os corós que já estão mais desenvolvidos e, conseqüentemente, mais vorazes, podem reduzir o estande da cultura.

O revolvimento do solo com implementos de discos (grades pesada e niveladora) tem proporcionado um controle médio de cerca de 50% do coró, todavia esta medida somente é recomendável em áreas de plantio convencional. O controle químico, através do tratamento de sementes ou pulverização do sulco de plantio, por ocasião da semeadura, tem-se evidenciado como alternativa promissora, especialmente nos sistemas conservacionistas, como é o caso do plantio direto. No entanto, os resultados obtidos até então não permitem uma indicação segura para o controle da praga, mesmo porque muito dos produtos químicos avaliados pela pesquisa ainda não estão registrados para a cultura/praga.

6.2.2. Observações gerais sobre a recomendação de inseticidas

- a) O índice de segurança de mistura de produtos deve ser calculado isoladamente para cada produto integrante da mistura;
- b) para os produtos em que as recomendações são realizadas na forma de intervalos de doses, considerou-se a maior dose para o cálculo do índice de segurança; e
- c) as DL_{50} (oral e dérmica), tomadas como referência, foram obtidas dos registros dos produtos no Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento.

Informações complementares sobre os inseticidas recomendados encontram-se na Tabela 17.

7. Colheita e Pós-Colheita do Trigo

7.1. Colheita

O processo de colheita é considerado de extrema importância, tanto para garantir a produtividade da lavoura quanto para assegurar a qualidade final do grão.

Para reduzir perdas quali-quantitativas, alguns cuidados devem ser tomados em relação à regulagem da colhedora, lembrando que à medida que a colheita vai sendo processada as condições de umidade do grão e da palha variam, necessitando assim de novas regulagens.

Colheita de grãos com umidade ao redor de 13% permitem uma folga de 8 a 10 mm, e rotação de 950 rpm. Para colheita de grãos com umidade ao redor de 16%, a regulagem ideal exige uma folga entre cilindro e côncavo de 6 a 7 mm e aumento da rotação no cilindro para 1100 rpm.

As lavouras de trigo podem ser colhidas antecipadamente, visando escapar de chuvas na maturação plena, evitando-se o problema de germinação na espiga, dentre outros. Nesse caso, para colheita ao redor de 20% de umidade, é aconselhável a regulagem cuidadosa da colhedora. Recomenda-se, nesse caso, folga entre cilindro e côncavo de 6 mm e 1300 rpm de rotação no cilindro. Deve-se ter cuidado especial na velocidade e na localização do ar do ventilador, lembrando que tanto a palha quanto o grão estão mais pesados.

Deve-se dar atenção ao alinhamento e à afiação das navalhas da barra de corte e à velocidade do molinete (25% acima da velocidade de deslocamento), pois esses cuidados contribuem para a redução de perdas.

7.2. Secagem

A secagem de trigo é uma operação crítica na seqüência do processo de pós-colheita. Como consequência da secagem, podem ocorrer alterações significativas na qualidade do grão.

A possibilidade de secagem propicia melhor planejamento da colheita e o emprego mais eficiente de equipamentos e de mão-de-obra, mantendo a qualidade do trigo colhido.

O teor de umidade recomendado para armazenar trigo colhido é da ordem de 13%. Desse modo, todo produto colhido com umidade superior à indicada para armazenamento deve ser submetido à secagem. Em lotes com mais de 16% de umidade, recomenda-se a secagem lenta para evitar danos físicos no grão. A temperatura máxima na massa de grãos de trigo não deve ultrapassar 60°C, para manutenção da qualidade tecnológica do produto.

A secagem artificial de grãos caracteriza-se pela movimentação de grandes massas de ar aquecidas até atingirem temperaturas na faixa de 40 a 60°C na massa de grãos, com o objetivo de promover a secagem de grãos em reduzido período de tempo. O aquecimento de ar ambiente requer uma alta potência térmica, obtida com a combustão controlada de combustíveis. A lenha é o combustível mais usado na secagem de grãos. Recentemente, vem-se difundindo o uso de GLP (gás liquefeito de petróleo) em secadores cujas condições de queima são mais controladas, em relação ao uso da lenha. As principais desvantagens do uso de lenha são: combustão descontínua e irregular, formação de fumaça que se impregna no grão, alta demanda de mão-de-obra e de espaço próprio para cultivo de espécies florestais.

Dependendo do tipo de secador, varia a temperatura de entrada de ar de secagem. Para atender às necessidades, os secadores existentes contemplam inúmeras formas construtivas e operacionais, destacando-se quanto ao sistema de carga (intermitentes ou contínuos) e quanto ao fluxo de ar (concorrente, contracorrente, cruzado ou misto).

7.3. Armazenamento

Os principais aspectos que devem ser cuidados no armazenamento de trigo, uma vez limpo e seco, são as pragas que atacam os grãos, danificando-os e muitas vezes dificultando a comercialização; os fungos que podem produzir micotoxinas nocivas ao homem e a animais e os fatores que influenciam a qualidade tecnológica.

7.3.1. Pragas de trigo armazenado

Recomenda-se o uso do manejo integrado de pragas no armazenamento, que compreende várias etapas, como:

Medidas preventivas

- a) Armazenamento de trigo com teor de umidade máximo de 13%;
- b) higienização e limpeza de silos, depósitos e equipamentos;
- c) eliminação de focos de infestação mediante a retirada e a queima de resíduos do armazenamento anterior;
- d) pulverização das instalações que receberão os grãos, usando-se os produtos indicados na Tabela 18, na dose recomendada; e
- e) atenção para evitar a mistura de lotes de grãos não-infestados com outros já infestados, dentro do silo ou armazém.

Tratamento curativo

Fazer o expurgo dos grãos, caso apresentem infestação, usando o produto fosfina (Tabela 18). 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 de exposição necessário para controle de pragas e a dose indicada do produto.

Tabela 18. Inseticida para tratamento preventivo e curativo de pragas, em trigo armazenado.

Nome comum	Dose Ppm (i.a.)	Nome comercial	Dose comercial/t	Formulação ⁽¹⁾	Concentração (g i.a./l.kg)	Intervalo de segurança ⁽²⁾	Registro para as espécies ⁽³⁾	Classe toxicológica	Registrante
Fosfina ⁽⁴⁾	1 g/t 1-3 g/t	Fermag Gastoxin	3 g 3-9 g	PF PF	333,3 570	4 dias 4 dias	So, Sz, Tc, Sc So, Sz, Pi	I I	Fersol Casa Bernardo
Deltamethrin	0,35-0,50	K-Obiol	14-20 ml	CE	25	30 dias	Rd, So, Cf, Tc, Sc	III	Aventis
Fenitrothion	5,0-10,0	Sumigran	10-20 ml	CE	500	14 dias	So	II	Iharabras
Pririmiphos Methyl	4,0-8,0	Actellic	8-16 ml	CE	500	30 dias	Sz	II	Syngenta

⁽¹⁾CE = Concentrado Emulsionável; PF = Pastilha Fumigante.

⁽²⁾Período entre a última aplicação e o consumo.

⁽³⁾Rd = *Rhizopertha dominica*; So = *Sitophilus oryzae*; Sz = *Sitophilus zeamais*; Tc = *Tribolium castaneum*; Cf = *Cryptolestes ferrugineus*; Sc = *Sitotroga cerealella*; Pi = *Plodia interpunctella*.

⁽⁴⁾O período de exposição da fosfina é de 120 horas, dependendo da temperatura e da umidade relativa do ar, no ambiente de armazenamento.

Tratamento preventivo de grãos

O tratamento com inseticidas químicos 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. É importante que haja uma perfeita mistura do inseticida com a massa de grãos. Também pode ser usada a pulverização para proteção de grãos armazenados em sacaria. Para proteção simultânea de grãos às pragas *R. dominica*, *S. oryzae* e *S. zeamais*, indica-se aplicar um inseticida piretróide (deltamethrin) e um organofosforado (pirimiphos-methyl ou fenitrothion), uma vez que estes inseticidas são específicos para cada espécie-praga (Tabela 18).

Monitoramento da massa de grãos

O trigo deve ser monitorado 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 do trigo armazenado.

7.3.2. Qualidade tecnológica do trigo armazenado

Na recepção do trigo para armazenamento, deve-se identificar o lote recebido, separando os lotes de trigo germinado e lotes com teores de umidade muito diferentes. O trigo deve ser armazenado em silos de acordo com sua classe comercial e tipo ou produto final a que será destinado.

Em condições ambientais favoráveis à atividade metabólica do grão (alta umidade e alta temperatura), o fenômeno da respiração é o principal responsável pela rápida deterioração de grãos armazenados.

Principais fatores que influenciam a taxa de deterioração e respiração do grão

a) umidade: é um fator importante, pois abaixo de 13% o grão pode ser armazenado por muitos anos com pequena deterioração;

- b) temperatura: em baixas temperaturas há redução do metabolismo e, conseqüentemente, melhoria da conservação do grão;
- c) aeração: o processo de aeração na massa de grãos permite a renovação do ar e pode reduzir a temperatura e a umidade do grão; e
- d) integridade do grão: o grão danificado pode hospedar maior número de esporos de fungos e de bactérias, fazendo com que a respiração seja mais rápida do que em grãos inteiros.

Requisitos para qualidade tecnológica

- a) Aparência: grãos de coloração normal, com brilho, sem defeitos, livres de doenças causadas por fungos e bactérias, não germinados e sem odor de mofo;
- b) sadio: grãos sem danos mecânicos, causados pela colhedora, por infestação de insetos ou por ataque de roedores, e que não foram danificados na secagem;
- c) limpo: grão livre de resíduo, palha, pedra, pó, fragmentos vegetais, sementes de plantas daninhas ou de outras espécies cultivadas, excrementos de roedores e insetos; e
- d) qualidade de moagem: trigo com boa extração de farinha.

8. Custo de Produção

O custo de produção da cultura do trigo foi estimado para a safra 2002, na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul.

O custo representa os desembolsos realizados pelos produtores com sementes, defensivos, fertilizantes, operações de máquinas, mão-de-obra, entre outros.

Os coeficientes técnicos, como rendimento de máquinas das operações agrícolas, insumos e outras despesas, foram obtidos através de informações consensuais de técnicos e produtores, em reuniões realizadas em Dourados, MS.

A estimativa do custo total, por hectare, da safra 2002, com base em

preços de janeiro deste ano, é de R\$503,53. Mantendo-se o preço atual do trigo, de R\$16,80 por sacco (60 kg), a produtividade necessária para cobrir os custos é de 1.798,32 kg/ha. Se a produtividade esperada de 2.400 kg/ha (40 sc/ha) for obtida, o custo por sacco será de R\$12,59, ou seja, R\$4,21/sc abaixo do preço vigente no mercado.

Tabela 19. Custo de produção da cultura do trigo, no Sistema Plantio Direto, por hectare. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, janeiro de 2002.

Componentes	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor		Participação (%)
				(R\$)	(US\$)	
Sistematização da área						
Herbicida dessecante 1	L	1,50	8,70	13,05	5,47	2,59
Herbicida dessecante 2	L	0,80	12,00	9,60	4,03	1,91
Aplicação de herbicidas	hm	0,15	2574	3,86	1,62	0,77
Plantio						
Sementes	kg	150,00	0,80	120,00	50,31	23,83
Tratamento de sementes	L	0,25	43,00	10,75	4,51	2,13
Fertilizante	kg	200,00	0,46	92,00	38,57	18,27
Plantio/adubação mecânica	hm	0,70	50,86	35,60	14,93	7,07
Transporte Interno plantio	hm	0,70	19,22	13,45	5,64	2,67
Tratos culturais						
Inseticida 1 - lagarta	L	0,10	55,00	5,50	2,31	1,09
Inseticida 2 - pulgão	L	0,25	57,00	14,25	5,97	2,83
Fungicida 1	L	0,50	80,00	40,00	16,77	7,94
Fungicida 2	kg	2,50	13,60	34,00	14,26	6,75

Continua...

Tabela 19. Continuação.

Componentes	Unidade	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Valor		Participação (%)
				(R\$)	(US\$)	
Óleo mineral	L	0,10	4,70	0,47	0,20	0,09
Aplicação de inseticidas (2 aplic.)	hm	0,30	25,74	7,72	3,24	1,53
Aplicação de fungicidas	hm	0,15	25,74	3,86	1,62	0,77
Colheita				57,57	24,14	11,43
Colheitamecânica ⁽¹⁾	hm	0,80	40,96	32,77	13,74	6,51
Transporte externo	sc	40,00	0,62	24,80	10,40	4,93
Outros custos				41,85	17,55	8,31
Assistência técnica	%	2,00		9,23	3,87	1,83
Juros de custeio	%	8,75		17,84	7,48	3,54
CESSR (Contrib. Esp. da Seg. Social Rural) ⁽²⁾	%	2,20		14,78	6,20	2,94
Custo total				503,53	211,14	100,00

hm = horas máquina; sc = saco de 60 kg.

⁽¹⁾ Produtividade esperada = 40 sc/ha.

⁽²⁾ Refere-se à contribuição de seguridade social de 2,2% sobre a renda bruta.

Embrapa

Agropecuária Oeste

Embrapa

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakaso
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Agropecuária Oeste

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Júlio Cesar Salton
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe-Adjunto de Administração