

DOCUMENTOS

ISSN 0102-0013

Número 60

Março, 1996

*RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO
CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE
TRIGO PARA OS ANOS DE 1995/96*

VIII REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA
DE PESQUISA DE TRIGO

Planaltina, 13 a 15 de dezembro de 1994

PAC
444r
996

7-2004.01063

CULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA

Recomendações da Comissão
1996 LV-2004.01063

Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Agropecuária dos Cerrados - CPAC



29171-1

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC

DOCUMENTOS
Número 60

ISSN 0102-0013
Março, 1996

RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO PARA OS ANOS DE 1995/96

**VIII Reunião da Comissão Centro Brasileira de
Pesquisa de Trigo**
Planaltina, 13 a 15 de dezembro de 1994

Planaltina, DF
1996

Copyright © EMBRAPA-1996
EMBRAPA-CPAC. Documentos, 60

Embrapa

Unidade:	AI-Seale
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º Ord.:	
Origem:	Sociedade
N.º Registro:	3063/04

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS - CPAC
BR 020 - km 18 - Rodovia Brasília/Fortaleza - Caixa Postal 08223
CEP 73301-970 - Planaltina, DF
Telefone: (061) 389-1171 FAX: (061) 389-2953

Tiragem: 600 exemplares

Editor: Comitê de Publicações

Darci Tércio Gomes, Dijalma Barbosa da Silva, Edson Lobato (Presidente), Elino Alves de Moraes, Jeanne Christine Claessen de Miranda, José Carlos Sousa e Silva, Leocádia Maria Rodrigues Mecnas (Secretária-Executiva), Maria Tereza Machado Teles Walter.

Compilação: Dijalma Barbosa da Silva

Revisão Técnica: José Maria V. de Andrade; Cantídio N. A. de Sousa;
Adriano M. Prestes; Antonio F. Guerra; Djalma M. G. de Souza;
José Maurício Fernandes; Sírio Wietholter; Osmar Rodrigues; José
Alberto Veloso; Benami Bacaltchuk.

Composição: Luiz Soares Silva

Formatação e arte-final: Jaime Arbués e Jussara Flores

Coordenação editorial: Leocádia M.R. Mecnas

Capa: Jaime Arbués Carneiro

REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 8, 1994, Planaltina. Recomendações da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo para os anos de 1995/96. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. 73p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 60)

1. Trigo - Pesquisa - Região Central. 2. *Triticum aestivum*.
I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). II. Título. III. Série.

CDD - 633.11072

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
1 PLANEJAMENTO DA LAVOURA	9
2 REGIÃO TRITÍCOLA DO BRASIL CENTRAL	10
2.1 Limites geográficos.....	11
2.1.1 Minas Gerais	11
2.1.2 Distrito Federal	11
2.1.3 Goiás.....	11
2.1.4 Bahia.....	11
2.1.5 Mato Grosso	11
3 LIMITES DE ALTITUDE.....	11
3.1 Minas Gerais	11
3.2. Distrito Federal	12
3.3 Goiás.....	12
3.4 Bahia	12
3.5 Mato Grosso	12
4 RECOMENDAÇÕES DE CULTIVARES.....	12
4.1 Minas Gerais	13
4.1.1 Para plantio sem irrigação, em altitudes acima de 800 m .	13
4.1.2 Para plantio com irrigação, em altitudes acima de 400 m, para solos com boa fertilidade e sem alumínio trocável ...	13
4.2 Goiás e Distrito Federal	13
4.2.1 Para plantio sem irrigação, em altitudes acima de 800 m.	13
4.2.2 Para plantio com irrigação, em altitudes acima de 500 m, para solos com boa fertilidade sem alumínio trocável	14

4.3	Mato Grosso	14
4.3.1	Para plantio sem irrigação, em altitudes acima de 800 m	14
4.3.2	Para plantio com irrigação, em altitudes acima de 600 m, para solos com boa fertilidade e sem alumínio trocável.....	14
5	ÉPOCA DE PLANTIO	17
5.1	Trigo de sequeiro	17
5.2	Trigo irrigado e trigo irrigado em várzeas.....	17
6	PRÁTICAS CULTURAIS	18
6.1	Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura	18
6.2	Controle de plantas daninhas na cultura de trigo em área de Cerrados	19
6.2.1	Preparo convencional.....	19
7	RECOMENDAÇÕES DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO	22
7.1	Manejo e uso do solo	22
7.1.1	Manejo das culturas.....	23
7.1.1.1	Conhecimento e adequação da capacidade de uso do solo	23
7.1.1.2	Manejo de restos culturais.....	23
7.1.1.3	Rotação de culturas.....	23
7.1.1.4	Adubação verde	24
7.1.2	Preparo do solo	25
7.1.2.1	Caracterização de camadas compactadas	25
7.1.2.2	Descompactação do solo	26
7.1.2.3	Condição de umidade do solo	26
7.1.2.4	Preparo excessivo do solo	27
7.1.2.5	Alternância de profundidade no preparo do solo	27
7.1.2.6	Plantio direto.....	28
8	RECOMENDAÇÕES DE CALAGEM E ADUBAÇÃO.....	28
8.1	Amostragem de solo	28

8.2 Calagem.....	29
8.2.1 Avaliação da necessidade de calagem (NC).....	29
8.2.2 Épocas e formas de calagem	30
8.2.3 Correção da acidez subsuperficial.....	31
8.2.4 Considerações finais	32
8.3 Adubação	33
8.3.1 Adubação fosfatada.....	34
8.3.2 Adubação potássica.....	37
8.4 Adubação de manutenção	37
8.5 Controle de chochamento	38
9 MANEJO	39
10 CONTROLE DE DOENÇAS.....	45
10.1 Recomendações para o controle das doenças	45
10.1.1 Tratamento de sementes.....	46
10.1.2 Controle das doenças da parte aérea	47
10.2 Considerações sobre as probabilidades de proceder-se à aplicação de fungicidas no momento oportuno para controle da giberela.....	51
10.3 Técnicas de aplicação.....	55
10.3.1 Recomendações para aplicação terrestre de fungicidas em trigo	55
10.3.2 Recomendações para aplicação de fungicidas por via aérea em trigo	56
10.3.2.1 Uso da barra.....	56
10.3.2.2 Uso de atomizador rotativo (Micronair AU 3000).....	58
10.4 Observações gerais	59
11 CONTROLE DE PRAGAS	60
11.1 Controle de pulgões	60
11.2 Controle de lagartas.....	60
ANEXOS	65

APRESENTAÇÃO

Os resultados de pesquisa com a cultura do trigo são apresentados e discutidos, periodicamente, em reuniões regionais. Nessas ocasiões são revisadas e atualizadas as recomendações tecnológicas para os produtores de trigo e se planejam ensaios cooperativos em rede.

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) organizou e sediou a VIII Reunião Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo, em que participaram representantes de nove instituições.

Como resultado daquela reunião temos a satisfação de passar às mãos dos nossos clientes as recomendações para a cultura do trigo nos anos de 1995/96, nos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e no Distrito Federal. Decidiu-se ainda pelo lançamento de duas cultivares de trigo irrigado, EMBRAPA 41 e EMBRAPA 42, classificados como trigo de qualidade superior.

Nossa expectativa é de que estejamos contribuindo para um melhor desempenho dos tricultores dos Cerrados.

Edson Lobato
Chefe Adjunto Técnico do CPAC

RECOMENDAÇÕES DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA TRIGO PARA OS ANOS DE 1995/96

1 PLANEJAMENTO DA LAVOURA

O plantio de trigo deverá ser antecedido por um planejamento prévio, que estruture a lavoura com todos os pré-requisitos básicos para que o empreendimento chegue a bom termo.

Neste planejamento deve-se visar a utilização do conjunto de técnicas que leve a lavoura a ter bom potencial de produção e qualidade, incluindo, entre outros, os seguintes aspectos:

- observância dos limites geográficos e de altitude;
- escolha de cultivares recomendadas, em função das condições de cultivo e das exigências do mercado;
- preferencialmente plantio de mais de uma cultivar por propriedade;
- escalonamento do plantio em mais de uma época, dentro da época recomendada;
- utilização de sementes de boa qualidade, preferencialmente certificadas ou fiscalizadas;
- prática de conservação de solo;
- não queima de restos culturais;
- descompactação das camadas adensadas de solo, quando devidamente identificadas;
- cautela no uso excessivo de preparo do solo, principalmente de gradagens;
- aplicação de corretivos e de adubos, conforme recomendação dos laboratórios de análise de solo;
- controle adequado e oportuno de pragas e de doenças;
- utilização correta das recomendações indicadas a seguir.

2. REGIÃO TRITÍCOLA DO BRASIL CENTRAL

2.1. Limites Geográficos

Na Figura 1 estão representadas as áreas aptas ao cultivo do trigo no Brasil Central.



FIG. 1. Limites geográficos da região tritícola do Brasil Central.

2.1.1 Minas Gerais

Latitude: não há limitações

Longitude: não há limitações

2.1.2 Distrito Federal

Latitude: não há limitações

Longitude: não há limitações

2.1.3 Goiás

Latitude: abaixo do paralelo 13 graus 30 segundos S

Longitude: não há limitações

2.1.4 Bahia

Devido a não apresentação de resultados de pesquisa para o estado da Bahia, não é recomendado o cultivo de trigo no Estado.

2.1.5 Mato Grosso

Latitude: ao sul do paralelo 13 graus 30 segundos S

Longitude: a leste do meridiano 56 graus W

3 LIMITES DE ALTITUDE

3.1 Minas Gerais

Trigo de sequeiro: acima de 800 metros

Trigo irrigado: acima de 400 metros

3.2 Distrito Federal

Trigo de sequeiro: acima de 800 metros

Trigo irrigado: acima de 500 metros

3.3 Goiás

Trigo de sequeiro: acima de 800 metros

Trigo irrigado: acima de 500 metros

3.4 Bahia

Devido a não apresentação de resultados de pesquisa para o estado da Bahia, não é recomendado o cultivo de trigo no Estado.

3.5 Mato Grosso

Trigo de sequeiro: acima de 800 metros

Trigo irrigado: acima de 600 metros

4 RECOMENDAÇÕES DE CULTIVARES

As cultivares estão apresentadas por estado, por tipo de solo e por tipo de cultivo (sequeiro ou irrigado). A Tabela 1 apresenta as características agronômicas das cultivares. A Tabela 2 apresenta informações relativas às reações das cultivares às doenças e ao crestamento.

4.1 Minas Gerais

4.1.1 Para plantio sem irrigação, em altitudes acima de 800 m

- | | |
|--------------|----------------------|
| - BH 1146 | - BR 26-São Gotardo* |
| - BR 25 ** | - BR 24 |
| - EMBRAPA 21 | - MG 1 |

* Recomendada apenas para os municípios de São Gotardo, de Rio Paranaíba, Ibiá e de Campos Altos.

** Não será recomendada a partir de 1996.

4.1.2 Para plantio com irrigação, em altitudes acima de 400 m, para solos com boa fertilidade e sem alumínio trocável:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| - Anahuac | - BR 39-Paraúna*** |
| - BR 10-Formosa*** | - BR 12-Aruanã* |
| - IAC 24-Tucuruí** | - BR 26-São Gotardo |
| - EMBRAPA 22 | - EMBRAPA 41**** |

* Recomendada apenas para os seguintes municípios: Porteirinha, Mato Verde, Monte Azul, Espinosa, Manga, Ilacarambi, Verzelândia e Janaúba. Não será recomendada a partir de 1996.

** Recomendada apenas para a região do Alto São Francisco e partes das regiões do Alto Paranaíba/Triângulo Mineiro, nos seguintes municípios: Coromandel, Monte Carmelo, Romaria, Iraí de Minas, Patrocínio, Serra do Salitre, Rio Paranaíba, Carmo do Paranaíba, São Gotardo, Campos Altos e Ibiá.

*** Não será recomendada a partir de 1996

**** Sementes disponíveis no mercado a partir de 1996.

4.2 Goiás e Distrito Federal

4.2.1 Para plantio sem irrigação, em altitudes acima de 800 m:

- | | |
|--------------------|------------------|
| - BH 1146 | - BR 25 |
| - BR 16-Rio Verde* | - IAC 5-Maringá* |
| - BR 24 | - EMBRAPA 21 |

* Não será recomendada a partir de 1996

4.2.2 Para plantio com irrigação, em altitudes acima de 500 m, para solos com boa fertilidade sem alumínio trocável:

- Anahuac
- BR 12-Aruanã*
- EMBRAPA 22
- BR 10-Formosa*
- BR 33-Guará
- BR 39-Paraúna*
- EMBRAPA 41**
- EMBRAPA 42**

* Não será recomendada a partir de 1996.

** Sementes disponíveis no mercado a partir de 1996.

4.3 Mato Grosso

4.3.1 Para plantio sem irrigação, em altitudes acima de 800 m:

- BH 1146
- IAC 5-Maringá*

* Não será recomendada a partir de 1996.

4.3.2 Para plantio com irrigação, em altitudes acima de 600 m, para solos com boa fertilidade e sem alumínio trocável:

- Anahuac
- BR 10-Formosa
- Candeias*

*Recomendada somente para os municípios de Alto Garças e de Alto Taquari.

Observação: As recomendações para o Estado do Mato Grosso foram feitas com base em dados obtidos em regiões climaticamente semelhantes.

TABELA 1 - Relação de cultivares recomendadas para o Brasil Central, estados onde são recomendadas, regime de plantio, ciclo, altura, cor aurícula, espiga, reação ao acamamento.

Cultivar	Estado	Regime*	Ciclo	Altura	Cor aurícula	Espiga	Acamamento
Anahuac	MG, GO, DF, MT	IRR	Médio	Baixa	Sem coloração	Fusiforme	S
BH 1146	MG, GO, DF, MT	Seq	Precoce	Alta	Verde clara	Fusiforme	S
BR 10-Formosa	MG, GO, DF, MT	IRR	Médio	Baixa	Incolor	Fusiforme	R
BR 12-Aruanã	MG, GO, DF	IRR	Médio	Baixa	Incolor	Fusiforme oblonga	R
BR 16-R.Verde	MG, GO, DF	Seq	Precoce	Alta	Pouco colorida a incolor	Fusiforme (87 %) e oblonga (13 %)	M R
BR 24	MG, DF, GO	Seq	Precoce	Alta	Incolor	Fusiforme e oblonga	S
BR 25	MG, DF, GO	Seq	Precoce	Alta	Incolor	Fusiforme	S
BR 26-São Gotardo	MG	Seq	Médio	Baixa	Incolor	Fusiforme e oblonga	R
IAC 5-Maringá	GD, DF, MT	Seq	Precoce	Alta	Verde clara	Fusiforme oblonga	M S
IAC 24-Tucuruí	MG	IRR	Médio	Baixa	-	-	R
MG 1	MG	Seq	Precoce	Alta	Colorida (50%) e incolor	Fusiforme (96 %) oblonga	M R
BR 33-Guará	GO, DF	IRR	Médio	Baixa	Colorida, pouco colorida, incolor	Fusiforme	R
BR 39-Paraúna	MG, GO, DF	IRR	Médio	Baixa	Incolor	Fusiforme	R
EMBRAPA 21	MG, GO, DF	Seq	Precoce	Baixa	Colorida	Oblonga	R
EMBRAPA 22	MG, GO, DF	IRR	Pecoce	Baixa	Incolor	Fusiforme	R
EMBRAPA 41	MG, GO, DF	IRR	Precoce	Baixa	-	-	M R
EMBRAPA 42	GO, DF	IRR	Precoce	Baixa	-	-	R

* Seq = Sequeiro; IRR = Irrigado

** S = Suscetível; R = Resistente; MR = Moderadamente Resistente; MS = Moderadamente Suscetível

TABELA 2 - Relação de cultivares recomendadas para o Brasil Central, com reação ao crestamento e as doenças fúngicas.

Cultivar	Crestamento	Oídio	Ferrugem		Giberela	Helmintosporiose
			Folha	Colmo		
Anahuac	AS	S	MR	MR	AS	S
BH 1146	R	S	S	AS	S	MS
BR 10-Formosa	MR	AS	AS	R	AS	S
BR 12-Araunã	MS	S	MR	MR	-	S
BR 16-R. Verde	R	S	S	R	-	S
Candeias	MS	MR	R	MS	S	AS
IAC 5-Maringá	R	S	S	S	S	S
IAC 24-Tucuruí	R	MS	S	S	-	S
MG 1	MR	-	S	R	-	MS
BR 24	MR	S	S	R	S	-
BR 25	R	S	S	R	S	-
BR 26-São Gotardo	MS	S	MR	R	S	-
BR 33-Guará	MR	MS	S	R	-	MS
BR 39-Paraúna	MR	S	MS	MR	-	S
EMBRAPA 21	MR	S	R	R	-	-
EMBRAPA 22	MS	AS	S	S	-	-
EMBRAPA 41	MR	S	S	S	-	-
EMBRAPA 42	MS	S	S	S	-	-

Obs.: S = Suscetível; AS = Altamente suscetível; MS = Moderadamente suscetível; R = Resistente; MR = Moderadamente resistente; - = Sem informação.

5. ÉPOCA DE PLANTIO

A recomendação de época de plantio é feita segundo as características de cada região e o regime de cultivo (sequeiro e irrigado).

5.1 Trigo de sequeiro

Em altitudes superiores a 800 metros, para MG, DF, GO e MT, recomenda-se a semeadura de 15 de janeiro até o final de fevereiro, prolongando-se esta época até 10 de março para o Alto Paranaíba (MG). Para a região do Projeto de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), São Gotardo, MG, a data de plantio poderá se estender até 25 de março.

Devido a não apresentação de resultados de pesquisa para a Bahia, não se indicou a época de plantio para esse estado.

5.2 Trigo irrigado e trigo irrigado em várzeas

Em altitudes acima de 400 metros, nos estados de Minas Gerais e Bahia, acima de 500 metros para Goiás e para o Distrito Federal e acima de 600 metros para Mato Grosso recomenda-se a semeadura de 10 de abril a 31 de maio, dando-se preferência ao mês de maio.

Na Bahia, na região de Barreiras, dentro do Projeto de Irrigação São Desidério, recomenda-se plantar de 1º de abril a 31 de maio.

Para o cultivo de trigo irrigado em áreas de várzeas, deve-se obedecer as seguintes condições:

- altitude mínima de 400 m, para MG e BA, de 500 m, para GO e DF e de 600 m para MT;
- várzeas com boa drenagem;
- aplicação generalizada de Boro (Bórax ou FTE-BR 12 ou BR 10);
- utilização das demais recomendações técnicas para trigo irrigado;
- exclusão das várzeas com solos orgânicos ou turfosos e das regiões com ocorrência de geadas freqüentes.

6 PRÁTICAS CULTURAIS

6.1 Densidade, espaçamento e profundidade de semeadura

A densidade recomendada para trigo de sequeiro é de 350 a 450 sementes aptas por metro quadrado. Em solos de boa fertilidade, sem alumínio trocável, deve-se usar 350 sementes aptas por metro quadrado.

Para trigo irrigado, a densidade recomendada é de 270 a 350 sementes aptas por metro quadrado. Em solos bem preparados e sem problemas de plantas daninhas, deve-se usar 270 sementes aptas por metro quadrado.

O espaçamento recomendado para trigo de sequeiro é de 12 a 18 cm, entre linhas, dando-se preferência aos espaçamentos menores dentro desse intervalo. Para trigo irrigado, recomenda-se 16 a 18 cm de espaçamento.

A profundidade de semeadura deve ser de 5 cm.

Deve-se dar preferência à semeadura em linha, por distribuir mais uniformemente as sementes, pela maior eficiência na utilização de fertilizantes e pela menor possibilidade de danos às plantas, quando da utilização de herbicidas em pré-emergência.

6.2 Controle de plantas daninhas na cultura de trigo em área de Cerrados

As plantas daninhas reduzem a produção e aumentam as perdas por ocasião da colheita. Na cultura do trigo, as plantas daninhas podem ser controladas através de um planejamento, utilizando-se práticas culturais adequadas e os herbicidas recomendados. É importante um bom preparo do solo, aplicação do herbicida certo, na época e na dose recomendadas e a utilização da rotação de culturas, quando conveniente.

6.2.1 Preparo convencional

Os herbicidas e as doses recomendadas encontram-se na Tabela 3 e no Anexo 1. No caso de herbicidas de pós-emergência, a dose a ser utilizada dependerá da espécie e do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, empregando-se as doses maiores para as plantas mais desenvolvidas. Para os herbicidas de pré-emergência, deve-se observar a textura do solo e o teor de matéria orgânica, empregando-se as doses mais altas para os solos argilosos ou com alto teor de matéria orgânica.

TABELA 3 - Herbicidas recomendados para a cultura de trigo em áreas de Cerrados.

Classe de planta daninha	Herbicida (nome comum) (l/ha)	Concentração (g/l)	Produto comercial	Época de aplicação
Folhas largas	2,4-D amina	400	1,5 a 2,3	Pós-emergência
		480	1,3 a 1,9	
	2,4-D ester	670	0,9 a 1,3	
		720	0,8 a 1,2	
		400	0,6 a 1,0	
Bentazon	480	1,0 a 2,0		
Gramíneas	Pendimethalin	500	2,0 a 3,0	Pré-emergência

Os herbicidas hormonais 2,4-D (amina), 2,4-D (éster) e 2,4-D/MCPA devem ser aplicados durante a fase de perfilhamento do trigo, antes do início da fase de alongação. Em lavouras onde, nas vizinhanças, existirem culturas de folhas largas, recomenda-se a utilização de 2,4-D (amina), em vez de 2,4-D (éster), para diminuir possíveis efeitos fitotóxicos de sua deriva.

O pendimentalin deve ser aplicado logo após o plantio, antes da germinação das sementes de trigo e das plantas daninhas. Deve-se proporcionar uma boa cobertura das sementes, pois o contato direto da semente com a superfície tratada pode prejudicar a sua germinação. Não deve ser utilizado o pendimentalin em solos de várzea.

Uma estimativa de controle de várias plantas daninhas da cultura de trigo encontra-se na Tabela 4.

TABELA 4 - Eficácia estimada de herbicidas registrados para a cultura do trigo em áreas de Cerrados*.

Plantas daninhas	Nome comum	Herbicida			
		2,4-D Amina	2,4-D Ester	Bentazon	Pendimethalin
<i>Bidens pilosa</i>	picão-preto	C	C	C	NC
<i>Emilia sonchifolia</i>	falsa-serralha	CM	CM	CM	NC
<i>Euphorbia heterophilla</i>	leiteira	C	C	NC	NC
<i>Galinsoga parviflora</i>	picão-branco	CM	CM	C	NC
<i>Lepidium pseudodimum</i>	mentruz	C	C	CM	SI
<i>Portulaca oleracea</i>	beldroega	CM	CM	C	C
<i>Richardia brasiliensis</i>	poaia-branca	C	C	NC	C
<i>Sida</i> spp.	guanxuma	C	C	CM	NC
<i>Solanum americanum</i>	maria-pretinha	NC	NC	CM	SI
<i>Brachiaria</i> spp.	capim-braquiaria	NC	NC	NC	C
<i>Cenchrus echinatus</i>	capim-carrapicho	NC	NC	NC	C

* Baseada em observações de campos experimentais e de produção na região dos Cerrados. O controle pode variar, dependendo da época e do modo de aplicação, das condições climáticas, do desenvolvimento da planta daninha e de outros fatores.

- Legenda: C = controle acima de 85 %; CM = controle de 70 a 85 %; NC = não controlada; SI = sem informação.

7 RECOMENDAÇÕES DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO

7.1 Manejo e uso do solo

O intensivo sistema de exploração agrícola tem levado os solos de extensas áreas a um processo acelerado de degradação, com desequilíbrio de suas características físicas, químicas e biológicas, afetando, progressivamente, o seu potencial de produção.

O uso contínuo de gradagens superficiais tem provocado a desestruturação da camada arável, transformando-a em duas camadas distintas: camada superficial pulverizada e subsuperficial compactada.

Dentre os principais fatores condicionantes do atual processo de degradação e de erosão do solo, citam-se a compactação e a falta de cobertura vegetal do solo, a concentração de chuvas de alta intensidade no período de estabelecimento das culturas, o uso de áreas inaptas a culturas anuais e o uso de terraços e o plantio em contorno, como práticas isoladas de conservação de solo.

Um manejo adequado do solo, compatível com as características de clima, de solo e de culturas da região, é fundamental para interromper o processo erosivo e recuperar os solos afetados, reintegrando-os ao processo produtivo.

Entende-se como manejo adequado de solos um conjunto de práticas associadas, pelas quais se visa a manutenção da fertilidade e da estrutura física dos solos, proporcionando a obtenção de altos rendimentos por tempo ilimitado. Para que tais objetivos sejam atingidos, torna-se necessária a adoção de diversas práticas que, em última análise, visam à exploração racional dos solos.

7.1.1 Manejo das culturas

7.1.1.1 Conhecimento e adequação da capacidade de uso do solo

Tal prática consiste em fazer a distribuição adequada das explorações agrícolas, considerando-se, basicamente, a capacidade de uso do solo. Deve-se, portanto, evitar a movimentação de solos que apresentem alto risco de erosão por suas elevada declividade, reservando-se a sistemas de exploração que minimizem sua exposição aos agentes de erosão.

7.1.1.2 Manejo de restos culturais

O impacto das gotas de chuva sobre o solo desprotegido desagrega as partículas mais superficiais deste, facilitando seu arraste posterior pela água não infiltrada. Os restos culturais, como elemento de proteção do solo, são de grande importância no estágio inicial de desenvolvimento das culturas, quando a cobertura do solo ainda é deficiente, e mesmo após a colheita. Mantidos na superfície, irão evitar o impacto direto das gotas de chuva sobre as partículas de solo, além de diminuir a velocidade de escoamento superficial da água, o que aumenta a quantidade de água infiltrada e minimiza o arraste das partículas.

Além de representarem importante fator na proteção do solo, os restos culturais atuam, igualmente, na reposição de nutrientes e de matéria orgânica, razão pela qual não devem ser eliminados, seja por queima ou por outro processo qualquer.

7.1.1.3 Rotação de culturas

Embora seja pequeno o seu efeito no controle da erosão, a rotação de culturas assume importância como prática adicio-

nal para a manutenção da capacidade de produção dos solos. A monocultura contínua tende, com o passar dos anos, a provocar sensível queda de produtividade, não só por alterar características do solo, como também por proporcionar condições mais favoráveis ao desenvolvimento de doenças e à ocorrência de pragas e de plantas invasoras.

Em sistemas de produção irrigados, onde a cultura do trigo estiver incluída, não se recomenda que a mesma seja antecedida pelo trigo de sequeiro, arroz e aveia para obtenção de grãos; sendo recomendado em sucessão a soja e em alternância com feijão, ervilha e cevada.

Em áreas de monocultivo de tomate, feijão, e de outras leguminosas, a incidência de doenças como a Esclerotínia, Rizoctoniose e Fusariose, tem provocado queda significativa na produtividade dessas culturas e aumento em seus custos de produção. O trigo, por não ser hospedeiro dessas doenças, constitui-se, no momento, na principal alternativa para a rotação de culturas, no período de inverno, com o tomate, o feijão e outras leguminosas.

7.1.1.4 Adubação verde

A adição de matéria orgânica pela incorporação de plantas ao solo, quando do seu máximo desenvolvimento vegetativo, constitui prática agrícola altamente desejada, tanto do ponto de vista químico como do físico, por promover modificações positivas na estrutura do solo. Tal prática representa auxílio importante na recuperação de solos fisicamente degradados.

É importante considerar, ao se escolher a cultura para adubação verde, sua adaptação à região, pois o sucesso da prática depende de um bom desenvolvimento vegetativo das espécies selecionadas. São indicadas para tal prática plantas

da família das leguminosas, por ser rápida sua decomposição e, ainda, por possuírem a capacidade de fixar nitrogênio do ar por simbiose, reduzindo, assim, a necessidade de adubação nitrogenada.

7.1.2 Preparo do solo

Sob o ponto de vista de manejo de solos, o preparo reúne operações de fundamental importância. Se estas não forem bem conduzidas, levam rapidamente um solo à degradação física e, por consequência improdutivo e extremamente suscetível à erosão.

Alguns pontos devem ser observados para que o preparo do solo seja conduzido de maneira satisfatória. Entre eles, é importante verificar a presença ou não de uma camada superficial ou subsuperficial adensada (pé-de-arado ou pé-de-grade).

7.1.2.1 Caracterização de camadas compactadas

O tráfego intenso de máquinas, bem como o preparo de solo feito em condições desfavoráveis de umidade e a utilização de implementos inadequados, podem provocar a desestruturação de sua camada arável. Tal fato leva, facilmente, à formação de uma camada subsuperficial compactada, problema que se agrava com o trabalho dos implementos de preparo sempre na mesma profundidade. A presença desta camada pode ser constatada através da abertura de pequenas trincheiras (30 x 30 x 50 cm), observando-se o aspecto morfológico de perfil ou verificando-se a resistência do solo à penetração com o toque de um instrumento pontiagudo qualquer. Outros parâmetros que caracterizam a presença de uma camada adensada são: baixa taxa de infiltração de água, frequente ocorrência de enxurrada, provocando a formação de

sulcos de erosão, plantas com sintomas de deficiência de água em períodos de pequena estiagem, raízes deformadas, estrutura do solo degradada abaixo da camada mobilizada e grande resistência do solo à penetração dos implementos de preparo. O limite inferior da camada compactada, geralmente, não ultrapassa 30 cm de profundidade.

7.1.2.2 Descompactação do solo

A descompactação deve ser feita com um implemento que alcance profundidade imediatamente abaixo do limite inferior da camada adensada. Podem ser empregados, com eficácia, subsoladores ou mesmo arados, desde que sejam utilizados na profundidade adequada. No caso de uso de subsoladores, deve-se utilizar implementos de hastes com pontei-ras estreitas (não superior a 8 cm de largura), reguladas para operar logo abaixo da camada compactada. Estes implemen-tos deverão apresentar a possibilidade de regulagem do espaçamento entre as hastes, bem como a possibilidade de substituição das pontei-ras. O espaçamento entre as hastes deverá obedecer à seguinte relação: para cada centímetro de profundidade deverá haver 1,2 a 1,3 cm de espaçamento entre as hastes. A descompactação deverá ser realizada em condições de solo com baixo teor de umidade e sua durabili-dade está relacionada a uma posterior redução da intensidade de preparo do solo e ao emprego de culturas densas, com abundante sistema radicular. Nova descompactação somente será necessária quando forem verificadas as situações descri-tas anteriormente.

7.1.2.3 Condição de umidade do solo

A formação de camadas compactadas está diretamente relacionada com o teor de umidade do solo. Quando prepara-

dos com excesso de umidade, os solos ficam altamente predispostos ao surgimento de compactação em sua camada subsuperficial. Por outro lado, os solos cujos torrões não se rompem sob pressão dos dedos estão excessivamente secos e o destorroamento torna-se difícil. A melhor ocasião para o preparo do solo é quando seus torrões são facilmente desfeitos pela pressão dos dedos, sem que fiquem aderidos a eles.

7.1.2.4 Preparo excessivo do solo

A pulverização do solo é um fator que facilita o predispor à ação erosiva, notadamente da água das chuvas. Um solo que tenha sofrido preparo excessivo, com a pulverização da camada superficial, é um solo mal preparado. A intensa utilização de grades de discos superficiais é fator que favorece extremamente a degradação do solo, tornando-o mais suscetível à erosão. O melhor preparo do solo é o mínimo necessário para o bom estabelecimento e desenvolvimento das culturas, preservando o máximo de palha na superfície do solo, mas sem afetar a eficiência de funcionamento da semeadeira. A semeadura em áreas com restos culturais é facilitada com o uso de semeadeiras com discos.

7.1.2.5 Alternância de profundidade no preparo do solo

Se os implementos de preparo de solo, notadamente os de discos, operam sempre na mesma profundidade, acabam provocando, a curto prazo, um adensamento da camada imediatamente inferior à atingida por eles, principalmente em condições de solo úmido.

Para evitar a formação de tal camada, ou pelo menos para retardá-la, recomenda-se alternar a profundidade de

preparo e, sempre que possível, também os implementos empregados em cada preparo.

7.1.2.6 Plantio direto

Os resultados de pesquisa com plantio direto de trigo irrigado, em sucessão à soja, na região dos Cerrados não mostraram diferenças significativas de produtividade quando comparados com o preparo convencional. Nas lavouras, com plantio direto de trigo irrigado, têm-se observado maior incidência de doenças foliares, maior ataque de lagartas e a presença de pragas subterrâneas como cupins e "corós". Por isso, os agricultores que optarem por este sistema de plantio devem estar atentos a estes problemas.

Caso o produtor opte pela implementação do sistema de plantio direto, recomenda-se um levantamento inicial da situação física e da fertilidade do solo. As medidas corretivas devem ser adotadas antes do início da utilização do sistema. Sugere-se que o sistema seja introduzido, inicialmente, em pequenas áreas, e que, preferencialmente, estas apresentem baixa infestação de plantas daninhas.

8 RECOMENDAÇÕES DE CALAGEM E ADUBAÇÃO

Estas recomendações não abrangem solos de várzea, devido à falta de resultados de pesquisa.

8.1 Amostragem de solo

A análise de solo constitui-se numa técnica eficiente para estimar a necessidade de calcário e adubo, mas ela é válida

somente se a amostra analisada representar, adequadamente, a área onde se pretende aplicar o fertilizante ou calcário. A capacidade de uma amostra composta representar a média de uma área depende da variabilidade dos teores e do número de subamostras coletadas nesta 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 for a área da qual se pretende obter uma amostra composta, maior deverá ser o número de subamostras. Dados típicos de estudos 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.

8.2 Calagem

8.2:1 Avaliação da necessidade de calagem (NC)

O cálculo da quantidade de calcário a ser aplicada varia em função do pH do solo e de outros fatores, como, por exemplo, do teor de argila. Assim, em solos com teor de argila acima de 20%, o cálculo é baseado nos teores de Cálcio (Ca), de Magnésio (Mg) e de Alumínio (Al) trocáveis do solo. A fórmula utilizada para esses solos é:

$$NC \text{ (t/ha)} = [(Al \times 2) + (2 - (Ca + Mg))] \times f$$

onde **f** significa um fator de correção para a qualidade do calcário e é dado pela seguinte fórmula: $f = 100/PRNT$ (Poder Relativo de Neutralização Total). Os valores de Al, de Ca e de Mg são expressos em meq/100 ml ou em meq/100 g. Assim, toda vez que o valor do PRNT do calcário considerado for menor que 100%, o valor de **f** será maior que 1,0. Por exemplo, quando o PRNT for 80%, o valor de **f** será $100/80 = 1,25$.

Quando se tratar de solos arenosos (teor de argila menor que 20%), a quantidade de calcário a ser utilizada é dada pelo maior valor encontrado através de uma destas duas fórmulas:

$$NC \text{ (t/ha)} = (2 \times Al) \times f$$

$$NC \text{ (t/ha)} = (2 - (Ca + Mg)) \times f$$

Os solos arenosos têm uso agrícola limitado, devido ao fato de apresentarem baixa capacidade de troca de cátions, baixa capacidade de retenção de água e maior suscetibilidade à erosão. Mas, independente do tipo de solo e em função do método de correção, é possível que, a partir do quarto ano de cultivo, exista a necessidade de nova aplicação de calcário. Isso poderá ser comprovado através da análise de solo.

Um outro método de recomendar calcário, que vem sendo bastante utilizado na região, é o que se baseia na saturação por bases do solo, que para os Cerrados deve ser de 50%, e pode ser calculado utilizando-se a fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = [(T \times 0,5) - S] \times f$$

onde: $S = Ca + Mg + K$ e $T = (Al + H) + S$, todos expressos em meq/100cm³.

8.2.2 *Épocas e formas de calagem*

Para ter os efeitos desejáveis no solo, é necessário haver umidade suficiente quando da aplicação do calcário. Na região dos Cerrados, entretanto, existe uma estação seca que se prolonga de maio a setembro, quando o solo, de modo geral, contém muito pouca umidade. Assim, as épocas mais adequadas para a calagem seriam no final ou no início da estação chuvosa.

O método mais comum de aplicação é aquele em que se distribui, uniformemente, o produto na superfície do solo, seguido da incorporação a 20 cm de profundidade. Quando há necessidade de aplicar doses elevadas (acima de 5,0 t/ha), existem vantagens no parcelamento da aplicação: sugere-se aplicar a metade da dose imediatamente após o desmatamento e incorporá-la com grade pesada, efetuar a catação de raízes e a limpeza da madeira remanescente na área, quando for o caso, e aplicar a segunda metade da dose e incorporá-la com arado a uma profundidade de 20 a 30 cm.

Cuidados devem ser tomados com relação ao uso de calcário em sulcos, operação feita juntamente com o plantio, utilizando-se plantadeiras ou semeadoras com uma terceira caixa. Essa operação somente é válida quando se tratar de suprir cálcio e magnésio como nutrientes para as plantas. Nesse caso, doses de até 500 kg/ha poderiam solucionar o problema. Quando o solo apresentar acidez elevada, no entanto, os acréscimos em produtividade podem ser altamente limitados utilizando-se a técnica de calagem em sulcos.

8.2.3 Correção da acidez subsuperficial

Os solos dos Cerrados apresentam elevada acidez subsuperficial, uma vez que, em nível de lavoura, a incorporação profunda do calcário nem sempre é possível. Assim, camadas de solo abaixo de 35 a 40 cm podem continuar com excesso de alumínio tóxico, mesmo quando se tenha efetuado uma calagem considerada adequada. Esse problema, aliado à baixa capacidade de retenção de água desses solos, pode causar decréscimo na produtividade das culturas, principalmente nas regiões onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos. A correção de acidez subsuperficial pode ser feita utilizando-se uma quantidade de calcário acima das doses recomenda-

das, incorporando-o o mais profundamente possível. Essa correção é atingida gradualmente, num período de 4 a 8 anos.

Com o uso de gesso é possível diminuir a saturação de alumínio nessas camadas mais profundas, uma vez que o sulfato existente nesse material pode arrastar o cálcio para camadas abaixo de 40 cm. Desse modo, criam-se condições para o sistema radicular das plantas aprofundar-se no solo e, conseqüentemente, minimizar o efeito de veranicos, obtendo-se melhores índices de produtividade. Além disso, todo esse processo pode se realizar em um período de tempo de 1 a 2 anos. Porém, deve-se ressaltar que o gesso não é um corretivo de acidez do solo.

O gesso pode ser usado com dois objetivos. Primeiro, como fonte dos nutrientes enxofre e cálcio. Neste caso, recomenda-se a aplicação anual de 100 a 200 quilos de gesso agrícola por hectare. Segundo, para minimizar problemas adversos da acidez de subsuperfície. Para tal, deve-se proceder a análise de solo nas camadas de 20 a 40 cm e de 40 a 60 cm de profundidade, e se a saturação de alumínio for maior que 20% e ou o teor de cálcio menor que 0,5 meq/100 cm³, há boas possibilidades de resposta à aplicação de gesso agrícola. As dosagens recomendadas são de 700, 1200, 2000 e 3200 kg/ha para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente.

8.2.4 Considerações finais

Devido à deficiência de magnésio nos solos de Cerrado, recomenda-se o uso de calcário dolomítico (teor de MgO acima de 12%) ou magnesiano (teor de MgO de 5,1 a 12%). Porém, na ausência desses, podem-se utilizar calcários calcíti-

cos, desde que se adicionem ao solo adubos que contenham magnésio. De modo geral, a relação Ca/Mg no solo, expressa em termos de me/100 g, deve situar-se no intervalo de 1:1 até 10:1.

No cálculo da quantidade de calcário a ser utilizada, deve-se ter em mente que o preço deve ser corrigido para 100% de PRNT, posto na propriedade. Assim, quando da decisão de comprar, o preço efetivo do calcário deve ser calculado usando a fórmula:

$$\text{preço efetivo (posto na fazenda)} = \frac{\text{Valor nominal do calcário}}{\text{PRNT}} \times 100$$

Do ponto de vista econômico, a calagem deve ser considerada como investimento. Assim, no cálculo de sua economicidade, devem ser considerados períodos de amortização ao redor de 5 a 6 anos. Esta prática corresponde entre 12 a 15% do custo global do investimento para "construção" da fertilidade do solo. Por esta razão, essa operação deve ser efetuada corretamente, seguindo-se todas as recomendações. Deve-se ter em mente que o uso de doses inferiores das recomendadas resultarão na queda da produtividade, requerendo reaplicações mais freqüentes.

8.3 Adubação

Para obtenção de boas produtividades com a cultura de trigo na região de Cerrados, é imprescindível proceder-se a uma adubação equilibrada. Como os solos desta região são pobres em fósforo e em potássio, torna-se necessária a aplicação de grandes quantidades desses nutrientes.

Para isso, são propostos dois sistemas de correção: corretivo total com manutenção do nível atingido e corretivo gradual.

8.3.1 Adubação fosfatada

Para se fazer uma recomendação criteriosa de adubação fosfatada, deve-se conhecer o plano de utilização da propriedade, incluindo a seqüência de culturas, o prazo de utilização das áreas e a expectativa de produção.

Na região dos Cerrados, o método usado para extrair P do solo é o Mehlich-I (ácido duplo). Na Tabela 5, são apresentados teores de P extraível pelo método de Mehlich I e a correspondente interpretação, que varia em função dos teores de argila. Os níveis críticos de P correspondem a 3, 8, 14 e 18 ppm para os solos com teores de argila entre 80 e 61%, 60 e 41%, 40 e 21% e menos de 20%, respectivamente. Em solos com menos de 20% de argila, não se recomenda praticar agricultura intensiva.

TABELA 5 - Interpretação de análise do solo com a finalidade de recomendação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método de Mehlich I).

Classe de disponibilidade de fósforo	Teor de argila (%)			
	61 - 80	41 - 60	21 - 40	até 20
.....ppm				
Muito Baixo	até 1,0	até 3,0	até 5,0	até 6,0
Baixo	1,1 a 2,0	3,1 a 6,0	5,1 a 10,0	6,1 a 12,0
Médio	2,1 a 3,0	6,1 a 8,0	10,1 a 14,0	12,1 a 18,0
Bom*	> 3,0	> 8,0	> 14,0	> 18,0

Fonte: EMBRAPA-CPAC - Relatório Técnico Anual, 1987.

* Ao atingir níveis de P extraível acima dos valores estabelecidos nessa classe, utilizar somente adubação de manutenção.

São apresentadas duas alternativas para a recomendação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, mantendo-se o nível de fertilidade atingido (Tabela 6) e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de plantio (Tabela 7).

TABELA 6 - Recomendação de adubação corretiva total de fósforo, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila

Classe de disponibilidade de fósforo**	Teor de argila (%)			
	61 - 80	41 - 60	21 - 40	até 20
..... kg P ₂ O ₅				
Muito baixo	240	180	120	100
Baixo	120	90	60	50
Médio e Bom	0	0	0	0

Fonte: EMBRAPA-CPAC - Relatório Técnico Anual, 1987.

* Fósforo solúvel em citrato de amônio neutro mais água para os fosfatos acidulados; solúvel em ácido cítrico 2% (relação 1:100) para termofosfatos e escórias.

** Ver Tabela 1.

TABELA 7 - Recomendação de adubação corretiva gradual de fósforo, num período máximo de seis anos, de acordo com a classe de disponibilidade de P e com o teor de argila

Classe de disponibilidade de fósforo**	Teor de argila (%)			
	61 - 80	41 - 60	21 - 40	até 20
..... kg P ₂ O ₅ *.....				
Muito Baixo	100	90	80	80
Baixo	90	80	70	60
Médio e Bom	0	0	0	0

Fonte: EMBRAPA-CPAC - Comunicação Técnica 51, 1987.

* Fósforo solúvel em citrato de amônio neutro mais água para os fosfatos acidulados; solúvel em ácido cítrico 2% (relação 1:100) para termofosfatos e escórias.

** Ver Tabela 1.

Recomenda-se aplicar o adubo fosfatado a lanço, incorporando-o à camada arável, para propiciar maior volume de solo corrigido. Doses inferiores a 100 kg de P_2O_5 , no entanto, devem ser aplicadas no sulco de plantio, à semelhança da adubação corretiva gradual.

A adubação corretiva gradual (Tabela 7) constitui-se numa alternativa que pode ser adotada quando não há possibilidade de utilizar o sistema proposto acima, isto é, de fazer a correção do solo de uma vez. Essa prática consiste na aplicação em sulco de plantio de uma quantidade de P superior à indicada para adubação de manutenção, acumulando-se, com o passar do tempo, o excedente e atingindo-se, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao se utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Tabela 7, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P na análise em torno do nível crítico. Sugere-se analisar o solo periodicamente.

Para o caso de lavouras irrigadas, aplicar 20% a mais na quantidade de fósforo indicada na Tabela 7, independentemente do teor de argila e da classe de disponibilidade de P no solo.

As fontes de fósforo mais indicadas para a adubação fosfatada em culturas anuais são as solúveis, tais como superfosfato triplo, superfosfato simples, termofosfatos, entre outros. A escolha de uma fonte está na dependência do custo da unidade de P_2O_5 solúvel em água mais citrato de amônio neutro ou em ácido cítrico a 2%, posto na propriedade.

8.3.2 Adubação potássica

Para adubação potássica, sugere-se, a exemplo do fósforo, duas alternativas (Tabela 8).

- a) corretiva total para solos com argila maior que 20%, aplicada de uma só vez, a lanço;
- b) corretiva gradual, consiste de aplicações feitas no sulco de plantio de quantidades superiores à adubação de manutenção. Quando a lavoura for irrigada, aplicar 10 kg/ha de K_2O a mais, independentemente do teor de K extraído do solo.

TABELA 8 - Adubações corretivas total e gradual de potássio, com base na análise do solo (Método de Mehlich I).

Teor de K extraído ppm	Corretiva total*	Corretiva gradual kg K_2O /ha
0-25	100	50
26-50	50	40
50 **	0	30

* Solos com teor de argila acima de 20 %.

** Após atingir o nível de K extraído acima do valor crítico (50 ppm), recomenda-se somente a adubação de manutenção.

8.4 Adubação de manutenção

Esta adubação visa a manutenção em níveis adequados de fósforo e de potássio no solo. É indicada quando se utilizam, integralmente, as recomendações de adubação corretiva (Tabelas 6 e 8), sendo dispensada quando se procede à adubação corretiva gradual (Tabelas 7 e 8). Recomenda-se aplicar 60 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg/ha de K_2O , em cultivo não irrigado, ou 80 kg/ha de P_2O_5 e 40 kg/ha de K_2O , quando irrigado.

A adubação nitrogenada deve ser feita em duas etapas: no plantio e no início do estágio de perfilhamento, quando ocorre o processo de diferenciação da espiga. Este estágio ocorre cerca de 14 dias após a emergência do trigo.

Tanto para o trigo de sequeiro quanto para o irrigado, recomenda-se a aplicação de 20 kg de nitrogênio por hectare, por ocasião do plantio. Para o trigo sequeiro, cujo potencial de rendimento é menor que o irrigado, recomenda-se a aplicação de 20 kg/ha, em cobertura, no perfilhamento, exceto para a cultivar BR 26, cuja dose deve ser de 40 kg/ha.

Para o trigo irrigado, cujo potencial de produção é mais elevado, recomenda-se doses maiores em cobertura, respeitando-se as características das cultivares em relação ao acamamento e aos cultivos anteriores. Após a cultura da soja, a adubação de nitrogênio para as cultivares recomendadas deve ser de: 40 kg/ha para Anahuac, 60 kg/ha para EMBRAPA 22, EMBRAPA 41, EMBRAPA 42 e BR 26; 100 kg/ha para BR 33. Quando o trigo é plantado após a cultura do milho, sugere-se que a adubação em cobertura seja acrescida em 30%.

8.5 Controle de chochamento

O controle de chochamento (esterilidade masculina) é feito pela incorporação de boro ao adubo. A dose de B a aplicar pode variar de 0,65 a 1,3 kg/ha, o que equivale a aplicar 5,75 a 11,5 kg/ha de bórax, ou 35 a 70 kg/ha de FTE BR 12 (1,8% B). O efeito residual do boro é de três anos, para a forma de FTE, e de dois anos, para a forma de bórax.

9 MANEJO

Na região Central do Brasil, a irrigação é uma prática indispensável para permitir o cultivo na época seca e garantir a produção das culturas no período das chuvas, quando, ocasionalmente, ocorrem períodos de estiagem.

O manejo das irrigações visa aplicar água no momento certo e em quantidade adequada para suprir as necessidades hídricas das culturas. Os latossolos do Brasil Central, onde predomina o cultivo de trigo, apresentam características de baixa retenção de água (aproximadamente 50% da água disponível, a tensão inferior a 60 kPa), compatível, portanto, com a utilização do tensiômetro para monitorar as variações de umidade do solo. Os tensiômetros podem ser usados tanto para indicar o momento das irrigações, quanto para calcular a quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação, uma vez que os valores de tensão refletem as variações de consumo de água nas diversas fases de desenvolvimento do trigo. O manejo das irrigações com uso de tensiômetros resulta em menor gasto de água por unidade de grãos produzido e, conseqüentemente, menor gasto de energia, que é um fator importante no custo de produção. Além disso, o manejo adequado das irrigações evita perdas de nutrientes por lixiviação e diminui a incidência de doenças, o que determina maior expectativa de lucro. No caso da cultura do trigo, os resultados de pesquisa obtidos até a presente data, indicam que o manejo de irrigações deve ser feito como segue:

1. Após o plantio, deve-se aplicar uma lâmina de água de 40 a 50 mm, dividida em três aplicações de aproximadamente 15 mm a cada dois dias, para garantir uma germinação uniforme e preen-

cher com água o perfil de solo até, aproximadamente, 40 a 50 cm. Após a germinação deve-se proceder a instalação das baterias de tensiômetros e, em seguida, aplicar mais uma lâmina de água de 15 mm. A partir dessa quarta irrigação, deve-se proceder, diariamente, as leituras de tensiômetros e irrigar sempre que a média das leituras dos tensiômetros, instalados a 10 cm de profundidade, atingir valores de tensão de água no solo compatíveis com a expectativa de produtividade da lavoura. Usar a tensão de 60 kPa para irrigar lavouras com potencial produtivo em torno de 5000 kg/ha e 40 kPa*, quando a expectativa de rendimento for superior a 6000 kg/ha.

2. Para cada área irrigada, recomenda-se instalar, na linha de plantio, pelo menos três baterias de tensiômetros, com no mínimo duas profundidades, para servir de base para o cálculo das quantidades de água requeridas em cada irrigação. As profundidades recomendadas são de 10 e 30 cm. O tensiômetro instalado a 10 cm representa a tensão na camada de 0 a 20 cm e o tensiômetro instalado a 30 cm representa a tensão na camada de 20 a 40 cm. As baterias de tensiômetros devem ser posicionadas, preferencialmente, próximo a 1/2, 2/3 e 9/10 da linha de distribuição do pivô, na posição onde as irrigações serão sempre iniciadas, para que cada bateria de tensiômetro represente aproximadamente 1/3 da área irrigada. É fundamental

* Observação:

60 kPa = 0,6 atmosferas = 0,6 bar = 600 cm de água = 456 mm Hg

40 kPa = 0,4 atmosferas = 0,4 bar = 400 cm de água = 304 mm Hg

que as baterias de tensiômetros estejam localizadas em pontos da área onde o equipamento esteja aplicando a lâmina média requerida. Deve-se observar ainda que as baterias de tensiômetros sejam instaladas no tipo de solo representativo da área irrigada.

3. Diariamente, os tensiômetros devem ser reabastecidos com água fria, destilada ou filtrada e fervida. Nessa ocasião, possíveis bolhas de ar devem ser eliminadas do interior do tensiômetro.
4. As irrigações devem ser feitas até quando mais de 50% das espigas estiverem na fase de desenvolvimento de grãos, em estado de massa dura. De modo prático, o produtor pode determinar esta fase, a nível de campo, pela observação dos grãos. Nesta fase, os grãos cedem à pressão da unha, sem, contudo, romperem-se.
5. Para o manejo das irrigações, recomenda-se o uso de tensiômetros do tipo vacuômetro, sendo, para isso, indispensável que se tenha a curva característica de retenção de água do solo de 6 a 1500 kPa, de cada área irrigada.

Exemplo de cálculo da quantidade de água a ser aplicada no momento da irrigação da cultura de trigo, usando as leituras de tensiômetros e a curva de retenção de água do solo.

Suponha que uma lavoura de trigo com expectativa de produtividade de 5000 kg/ha esteja sendo cultivada em latosolo do Brasil Central e que tenham sido instaladas, ao longo do raio de um pivô central, três baterias de tensiômetros, a 10 e 30 cm de profundidade. Numa determinada data qualquer, as seguintes leituras de tensiômetros foram observadas (Tabela 9).

TABELA 9 - Leitura de tensiômetro no momento da irrigação (kPa).

Bateria	Profundidade dos tensiômetros (cm)	
	10	30
1	62	15
2	57	17
3	61	13
Média	60	15

Com as médias das leituras dos tensiômetros pode-se, então, calcular a umidade do solo em cada camada, usando-se a equação que representa a curva característica de umidade do solo, apresentada na Figura 2.

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r)[1 + (\alpha h)^n]^{(-1+1/n)}$$

onde: θ = umidade atual do solo (% em peso)

θ_s = umidade do solo quando saturado (% em peso)

θ_r = umidade residual do solo (% em peso)

α = parâmetro de ajuste da equação (adimensional)

n = parâmetro de ajuste da equação (adimensional)

h = tensão média de água no solo, no momento das irrigações, medida a 10 cm de profundidade (kPa).

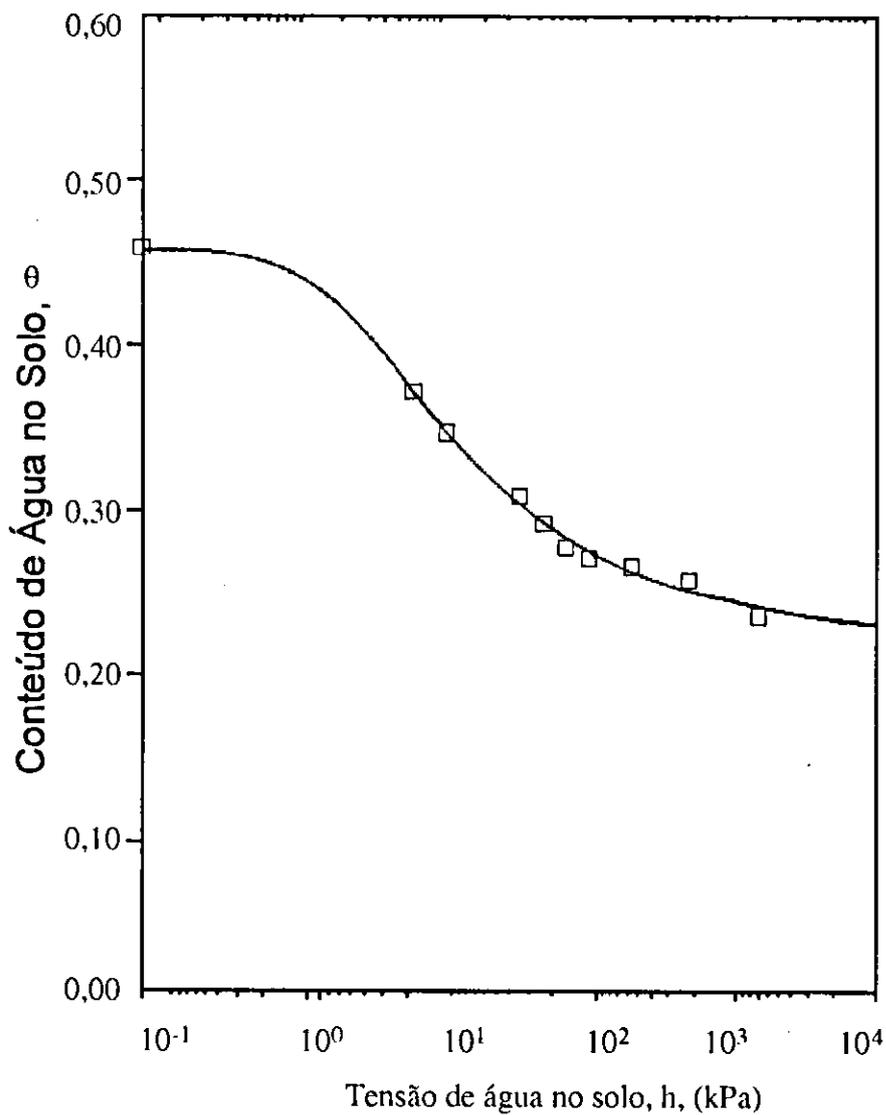


FIG. 2. Curva característica de retenção de água em um Latossolo Vermelho-Escuro da região dos Cerrados.

Usando esta equação e os parâmetros da curva característica de umidade do solo (Figura 2), calcula-se a umidade do solo, na capacidade de campo, e a umidade das camadas de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, com base nas médias das leituras de tensiômetros (Tabela 9), como segue:

$$\theta_{(h = 6\text{kPa})} = 0,3423 \text{ (umidade do solo na capacidade de campo)}$$

$$\theta_{(h = 60\text{ kPa})} = 0,2342 \text{ (umidade do solo na camada de 0 a 20 cm)}$$

$$\theta_{(h = 15\text{ kPa})} = 0,2928 \text{ (umidade do solo na camada de 20 a 40 cm)}$$

Em seguida, calcula-se a lâmina líquida (LL), requerida por cada camada de solo para elevar a umidade do perfil do solo até a capacidade de campo. Essa lâmina é calculada fazendo-se a diferença entre a umidade do solo na capacidade de campo e a umidade do solo de cada camada. Em seguida, multiplica-se esses valores pela altura da camada (em milímetros) e pela densidade aparente do solo, a qual é aqui considerada igual a 1,12 g/cm³.

$$LL_{(0 \text{ a } 20)} = (\theta_{(h = 6\text{kPa})} - \theta_{(h = 60\text{ kPa})}) \times 200 \text{ mm} \times 1,42 = 24,2 \text{ mm}$$

$$LL_{(20 \text{ a } 40)} = (\theta_{(h = 6\text{ kPa})} - \theta_{(h = 15\text{ kPa})}) \times 200 \text{ mm} \times 1,42 = 11,1 \text{ mm}$$

$$LL_{(0 \text{ a } 40)} = 24,2 + 11,1 = 35,3 \text{ mm}$$

Observa-se, então, que a lâmina líquida que deve ser aplicada para a cultura do trigo, nesta irrigação, é de 35,3 mm.

O tempo que um equipamento de irrigação por aspersão convencional deve funcionar em cada posição, ou a velocidade de um equipamento de irrigação autopropelido ou pivô central para aplicar essa lâmina líquida, vai depender da taxa de aplicação de água do equipamento de irrigação.

Suponha um pivô central dimensionado para aplicar uma lâmina bruta de 8,5 mm por volta a 100% de velocidade. Se

esse equipamento apresenta uma eficiência de distribuição de água de 85%, então a lâmina líquida aplicada por volta dessa velocidade será de:

$$\text{Lâmina líquida} = \text{Lâmina bruta} \times \text{Eficiência}$$

$$\text{Lâmina líquida} = 8,5 \times 0,85 = 7,2 \text{ mm}$$

Se o pivô aplica uma lâmina líquida de água de 7,2 mm por volta a 100% da velocidade, então, para aplicar 35,5 mm, terá que ser regulado para a seguinte velocidade:

$$\text{Velocidade (\%)} = \frac{(\text{Lâmina líquida aplicada a 100\% da velocidade} \times 100)}{\text{lâmina líquida a ser aplicada}}$$

$$\text{Velocidade (\%)} = (7,2 \times 100)/35,3 = 20\%$$

Nessa velocidade, o equipamento de irrigação necessitará de, aproximadamente, cinco dias para completar uma volta e aplicar a lâmina calculada nessa irrigação, desde que o pivô, a 100% de velocidade, gaste 24 horas para um giro completo.

É importante salientar que de posse da curva de retenção de água do solo e dos parâmetros do equipamento de irrigação, tais como, lâmina aplicada e uniformidade de distribuição, a assistência técnica local pode calcular as lâminas de reposição por camada de solo representada por cada tensiômetro, para pequenos intervalos de tensão, e elaborar uma Tabela de Lâmina de reposição de água em função das leituras dos tensiômetros para facilitar o trabalho do produtor irrigante.

10 CONTROLE DE DOENÇAS

10.1 Recomendações para o controle das doenças

Dentre as medidas de controle das doenças de trigo, o emprego de cultivares resistentes é, sem dúvida, a medida

mais econômica e eficaz. Entretanto, não se dispõe, até o momento, de variedades resistentes a todas as enfermidades. Outras medidas, como a rotação de culturas, o enterrio dos restos culturais e a eliminação de hospedeiros secundários (gramíneas nativas ou trigos voluntários), auxiliam na redução do inóculo de doenças. Além dessas, dispõe-se ainda do controle químico. Essa prática, por exigir acréscimo significativo no custeio deve ser utilizada somente naquelas lavouras tecnicamente bem planejadas e que apresentem alto potencial de rendimento.

10.1.1 Tratamento de sementes

O tratamento de sementes é indicado principalmente para o controle de *Bipolaris sorokiniana* (Sin. *Helminthosporium sativum*). Para o controle de *Bipolaris sorokiniana*, de *Septoria nodorum*, de *Fusarium graminearum* e de *Ustilago tritici* são recomendados os fungicidas apresentados na tabela 10 e anexo 2. O tratamento é mais eficiente em lotes com baixa incidência (< 30 %).

TABELA 10 - Fungicidas recomendados para o tratamento de sementes de trigo.

Nome comum	Dose (g l.a./100 kg de sementes)	Organismo ¹			
		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Septoria nodorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Ustilago tritici</i>
Carboxim + Thiram	93,7 + 93,7	***	***	*	***
Iprodione + Thiram	50 + 150	***	***	*	-
Triadimenol ²	40,00	***	***	-	***
Guazatine	75,00	***	-	-	-

¹ Maior número de asteriscos significa maior eficiência.

² Este produto apresenta ação para *Erysiphe graminis tritici* até o final do perfilhamento.

- Não é recomendado.

Resultados experimentais têm demonstrado que o Triadimenol inibe a formação do mesocotilo das plântulas de trigo, um dos principais órgãos usados pelo fungo *B. sorokiniana* para atingir a parte aérea da planta, podendo resultar em redução da emergência, quando plantada a uma profundidade maior que a recomendada. Em condições de seca, em que o agricultor optar pelo tratamento das sementes com o Triadimenol, recomenda-se obedecer, rigorosamente, à recomendação oficial da pesquisa quanto à profundidade de semeadura (5 cm). Para todos os fungicidas, recomenda-se fazer a regulação da semeadura com a semente tratada. Recomenda-se o uso de Vitavax 750 (Carboxim) (250 g/100 kg de sementes), no caso de sementes provenientes de lavouras infectadas com mais de 0,5% de espigas com carvão, destinadas à produção de sementes.

10.1.2 Controle das doenças da parte aérea

A ocorrência de períodos longos e freqüentes de exposição das plantas a alta umidade do ar, a altas temperaturas e a suscetibilidade apresentada pelas cultivares recomendadas favorecem a ocorrência de diversas moléstias. Quando tais situações ocorrem, geralmente as moléstias causam grandes prejuízos, justificando o controle químico. Os fungicidas recomendados são apresentados na Tabela 11. A escolha dos fungicidas e o número de aplicações deverão ser determinados em função da intensidade das doenças e das reações às doenças nas cultivares recomendadas. Portanto, a consulta aos órgãos de assistência técnica será de grande importância, visto que não se dispõe de uma recomendação única para todas as situações. Os produtos comerciais recomendados para o controle de doenças são apresentados nos Anexos 3 e 4.

TABELA 11 - Fungicidas recomendados para o controle de ferrugens, de helmintosporiose e de outras doenças da parte aérea do trigo e seus respectivos graus de eficiência.

Nome comum	Modo de Ação	g i.a./ha	Doença					
			Ferrugem		Helmintosporiose	Septoriose	Giberela	Oídio
			da folha	do colmo				
Benomil	S	250	-	-	-	-	**	-
Carbendazin	S	250	-	-	-	-	**	-
Metiltiofanato	S	490	-	-	-	-	**	-
Tiabendazole	S	280	-	-	-	-	**	-
Ate + mancozebe	P	88 + 1.248	**	**	**	**	-	-
Clortalonil	P	1.250	-	-	*	*	-	-
Manebe	P	2.000	**	**	**	**	-	-
Procloraz	P	450	-	-	***	**	***	-
Tebuconazole	S	187,5	***	***	***	***	***	***
Propiconazole	S	125	***	***	***	***	-	***
Triadimefon	S	125	***	**	-	-	-	***
Triadimenol	S	125	***	***	**	***	-	***
Flutriafol	S	94	***	-	-	-	-	***

Os produtos com maior número de asteriscos apresentam maior grau de eficiência

- sem informação

P = Protetor

S = Sistêmico

Oídio

Dentre as doenças foliares, o oídio é considerado importante apenas em trigo irrigado. Para seu controle, deve-se usar qualquer dos produtos recomendados (Tabela 11), quando a severidade atingir 20%.

Ferrugens

O controle das ferrugens deverá ser iniciado no aparecimento das primeiras pústulas (traços a 5% de infecção).

A determinação deste nível deverá ser feita através de uma amostragem de plantas em vários pontos representativos da lavoura. Quando 50% das plantas amostradas tiverem esse índice, recomenda-se o início de aplicação. A reaplicação dos fungicidas deverá ser realizada quando se observar o aumento dos índices de infecção. Quando as primeiras pústulas da ferrugem da folha forem observadas somente no final do florescimento e no início da formação do grão, não se deve realizar a aplicação.

Para a ferrugem do colmo, quando as primeiras pústulas aparecerem no período compreendido entre o final do florescimento e o início da formação de grãos, recomenda-se a aplicação, desde que observada a carência de produtos.

Manchas foliares (*B. sorokiniana*)

O uso de sementes de boa sanidade ou o tratamento de sementes com fungicidas em doses eficientes, associado à

rotação de culturas ou ao pousio, reduz o inóculo primário. Assim, retarda-se o aparecimento dos fungos causadores de manchas foliares nas lavouras, mesmo em cultivares suscetíveis a estas doenças, de modo que, em algumas situações, o nível de dano econômico não é atingido.

Um dos seguintes critérios pode ser seguido na quantificação das manchas foliares:

- Severidade (percentagem de área foliar necrosada): determine a área necrosada, individualmente, para cada folha. Some os valores e divida pelo número total de folhas. O controle deve ser iniciado quando a severidade atingir o valor de 5% de área foliar necrosada, a partir do perfilhamento (estádio 4).
- Incidência (percentagem de folhas com, no mínimo, uma lesão maior que 2 mm de comprimento): separe as folhas portadoras de manchas foliares das sadias e calcule o percentual de folhas infectadas. A aplicação de fungicidas deve ser iniciada quando a incidência for de 80%, a partir do perfilhamento (estádio 4).

Controle de giberela

As maiores dificuldades no controle desta doença são: a ocorrência esporádica, a determinação do momento exato de se proceder à aplicação do fungicida e o período de proteção requerido.

A *Gibberella zeae* é um patógeno de infecção floral e seus ascosporos são depositados nas anteras presas e ex-

postas, aí germinando e atingindo o ovário pelo crescimento do micélio, através do filete da antera. A maior frequência de manifestação da moléstia se verifica em regiões quentes, onde ocorrem chuvas prolongadas durante a floração do trigo, com 30 a 48 horas de molhamento contínuo e com temperatura média superior a 20°C.

Para prevenir a infecção, deve-se proteger as anteras presas com fungicidas. No campo, as anteras permanecem expostas por vários dias.

10.2 Considerações sobre as probabilidades de proceder-se à aplicação de fungicidas no momento oportuno para controle da giberela

- a) Quando ocorrem chuvas por mais de dois dias consecutivos, durante a floração, não é possível proceder-se a aplicação preventiva do fungicida no momento oportuno; então, dependendo da temperatura, ocorrerá a infecção.
- b) Quando a floração ocorre sob tempo seco, é possível proceder à aplicação, porém, se não ocorrerem chuvas posteriores, não haverá infecção, tornando o uso de fungicida desnecessário.
- c) Quando, após a aplicação, ocorrerem chuvas, as anteras estarão protegidas das infecções, o que determina o controle da moléstia. O melhor controle obtido tem sido em torno de 60%.

Do exposto, após a visualização das Figuras 3 e 4, conclui-se que a probabilidade de obter-se controle de giberela, pelo uso preventivo, é de apenas 33%. O uso de fungicida se torna, no entanto, necessário somente em regiões onde as condições climáticas são mais favoráveis à doença.

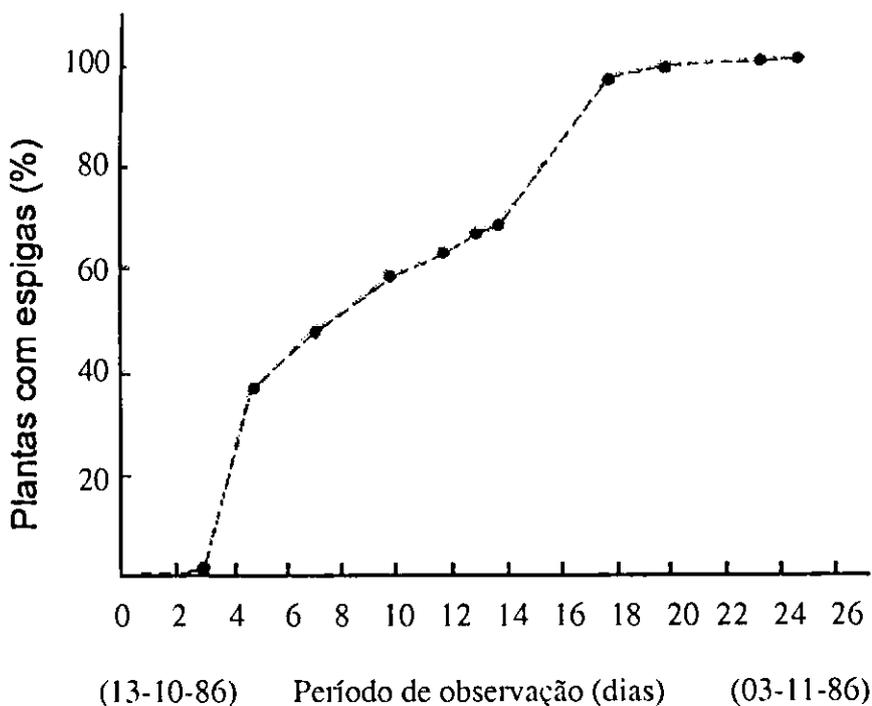


FIG. 3. Curva de espigamento de Trigo BR 14, semeado em 24/07/86.

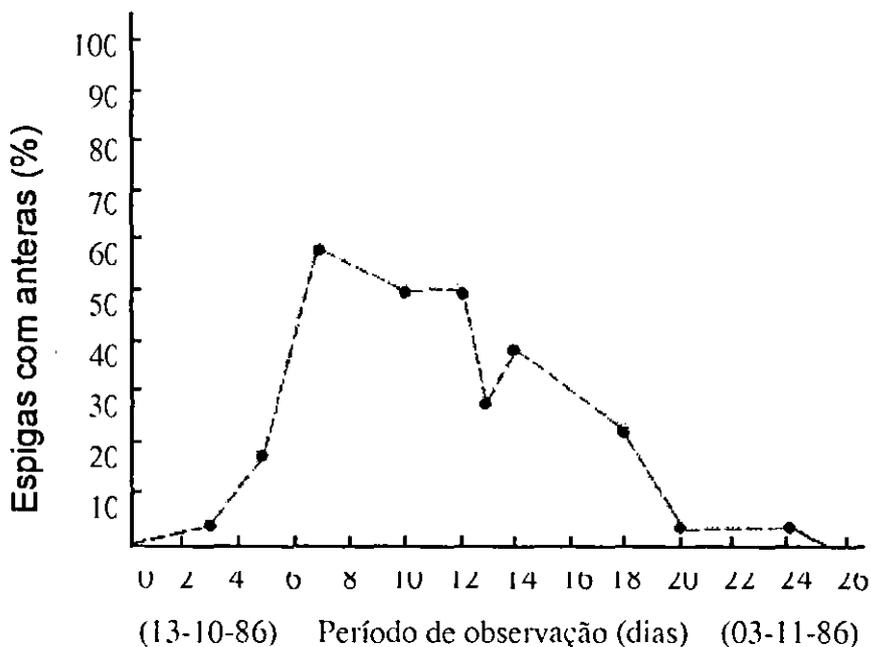


FIG. 4. Evolução da antese em Trigo BR 14, semeado em 24/07/87.

Brusone do trigo

A brusone do trigo é causada pelo fungo *Pyricularia* sp. São escassas as informações da pesquisa em relação à epidemiologia e, conseqüentemente, ao controle da brusone. Sabe-se, entretanto, que a ocorrência da doença no trigo é muito dependente das condições climáticas, principalmente de altas temperaturas durante a fase do espigamento.

O fungo pode ser transmitido pelas sementes, pode sobreviver nos restos culturais e, também, tem várias gramíneas como hospedeiros.

Ao nível de campo, foi observado que a cultivar BH-1146 tem sido mais resistente.

Como medidas gerais de controle, encontram-se o uso de sementes livres do fungo, em áreas onde não existam outras fontes potenciais de inóculo, assim como variedades mais resistentes.

A pesquisa ainda não dispõe de resultados que comprovem a viabilidade técnica e econômica do controle químico.

Mancha estriada do trigo

Essa doença é causada por uma bactéria denominada *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa*, a qual sobrevive, principalmente, na semente, mas também pode permanecer nos restos culturais. Os sintomas da doença são mais facilmente observados no período do espigamento em diante, principalmente após períodos de alta umidade associados a altas temperaturas. A disseminação da bactéria dentro da lavoura dá-se através de contato e de respingos de água.

De uma maneira geral, o controle de doenças de origem bacteriana é muito difícil e a mancha estriada não é exceção. Até o momento, não existe nenhum meio que possa ser usado para impedir a disseminação da bactéria no campo.

O uso de semente sadia, em áreas livres de outras fontes potenciais de inóculo, é a medida mais apropriada para o controle da doença. Aconselha-se, portanto, usar sementes provenientes de campos de produção onde não foi constatada a doença, devidamente comprovado por testes de laboratório, plantando-as em área onde não foi cultivado trigo no inverno anterior.

10.3 Técnicas de aplicação

O momento de aplicação dos fungicidas deve ser considerado como um dos fatores mais importantes na obtenção de bons resultados. Portanto, devem-se observar, rigorosamente, as indicações contidas no programa de tratamento.

- Nas aplicações de fungicidas, adicionar ou não espalhante adesivo, de acordo com a recomendação do fabricante.
- Em dias nublados, com possibilidade de chuva, adiar a aplicação. Em caso de ocorrer chuva logo após a pulverização de fungicidas protetores, repetir o tratamento.
- Em presença de orvalho, as aplicações terrestres (por serem de alto volume) devem ser feitas somente após o seu desaparecimento.
- O operador deve usar sempre equipamento de segurança.
- Procurar evitar contaminação do meio ambiente.

A consulta aos órgãos de assistência técnica será de grande importância, visto que não se dispõe de uma recomendação única para todas as situações.

10.3.1 Recomendações para aplicação terrestre de fungicidas em trigo

- Usar pulverizadores de barra com bicos cone, como X₄, ou D₂-13. Não é recomendado o uso de bicos tipo leque.

- A distância entre bicos: 25 cm.
- A altura da barra deve permitir boa cobertura de toda a parte aérea da planta.
- Trabalhar com volumes de 200 a 300 λ de água por hectare.
- Planejar o caminho do trator na lavoura, a fim de evitar o amassamento e de não deixar áreas sem tratar.
- Evitar "zigzague". O amassamento do trigo pelas rodas do trator pode causar perdas de rendimento que variam de 5 a 8 %.

10.3.2 Recomendações para aplicação de fungicidas por via aérea, em trigo

Nas pulverizações por via aérea, em que, por fatores técnicos e econômicos, se trabalha com volume de calda bem abaixo daquele usado em pulverizações terrestres, deve-se ter cuidado no sentido de se obter a melhor cobertura das plantas, principalmente com os fungicidas de ação preventiva.

Para se obter boa qualidade nas pulverizações com os equipamentos atualmente em uso, devem ser observadas as seguintes recomendações:

10.3.2.1 Uso da barra

- Volume de, no mínimo, 20 litros por hectare, sendo que os maiores volumes oferecem maior segurança de controle.

- Bicos Teejet, jato cone vazio, pontas D₆ a D₁₂, com disco (core) nunca maior que 45.
- Pressão da barra de 30 a 50 libras por polegada quadrada.
- Largura da faixa de pulverização de 15 m para aeronaves tipo Ipanema.
- Densidade de gotas de, no mínimo, 80 por centímetro quadrado, quando medida sobre superfície plana (no topo da planta).
- Diâmetro de gotas ajustado para cada volume de aplicação (λ/ha), de forma a proporcionar a adequada densidade de gota, devendo ser respeitadas as condições de vento, de temperatura e de umidade relativa, visando reduzir ao mínimo as perdas por deriva e por evaporação.
- Espalhante adesivo adicionado à calda, de acordo com a recomendação do fabricante.
- Ventos calmos, cujo limite máximo de velocidade seja em torno de 15 km por hora.
- Altura de vôo de 2 a 3 m sobre a cultura. Em locais onde a aeronave não possa voar a esta altura, devido a ondulações acentuadas do terreno ou à presença de obstáculos, não se devem esquecer os arremates, fazendo-se passadas transversais, paralelas aos obstáculos.

10.3.2.2 *Uso de atomizador rotativo (Micronair AU 3000)*

- Volume de, no mínimo, 10 litros por hectare, sendo que os maiores volumes oferecem maior segurança de controle.
- Números de atomizadores: 4.
- VRU - Posicionamento de acordo com a vazão utilizada (verificar a tabela sugerida pelo fabricante).
- Pressão de acordo com a vazão (verificar a tabela sugerida pelo fabricante).
- Ângulo de pá de 25 graus a 35 graus, ajustado em função do tamanho da gota desejada, respeitando-se as condições de vento, de temperatura e de umidade relativa, visando-se reduzir ao mínimo as perdas por deriva e por evaporação.
- Densidade de gotas de, no mínimo, 80 gotas por centímetro quadrado, quando medida sobre superfície plana (no topo da planta).
- Largura da faixa de pulverização de 18 m para aeronaves tipo Ipanema.
- Altura de vôo de 3 a 4 m sobre a cultura.
- Espalhante adesivo adicionado à calda, de acordo com a recomendação do fabricante.

- Ventos calmos, cujo limite máximo de velocidade seja em torno de 10 km por hora.
- Para o caso específico do Micronair AU 3000 10 λ /ha, deve-se dar preferência a produtos com formulação oleosa.

10.4 Observações gerais

- Durante as aplicações, deverá haver constante monitoramento da vazão, evitando-se variações ao longo da aplicação.
- O balizamento da lavoura deverá ser feito de forma precisa, demarcando-se as faixas de aplicação previamente (balizamento fixo) ou no momento da aplicação, mediante o emprego de trena ou de corda de comprimento adequado. Nunca se deve utilizar o balizamento medido a passo.
- O sistema de agitação do produto no interior do tanque deve ser mantido em funcionamento durante toda a aplicação.
- O preparo da calda deverá ser feito com equipamento adequado, de forma a possibilitar uma eficiente pré-homogeneização antes do carregamento do avião.

11 CONTROLE DE PRAGAS

11.1 Controle de pulgões

Da fase de emergência à fase de emborrachamento do trigo, recomenda-se o controle quando a população atingir, em média, 10 pulgões por afixo.

O pulgão *Schizaphis graminum*, em função da saliva fitotóxica e do elevado potencial de proliferação, pode causar maior dano do que as outras espécies de pulgões em trigo.

Para se determinar a população média de pulgões, devem-se fazer amostragens de plantas em vários pontos representativos da lavoura.

Dentre os inseticidas recomendados (Tabela 12), deve-se dar preferência aos produtos com menor toxicidade para inimigos naturais e para mamíferos. O uso generalizado de produtos com estas características permitirá o aumento das populações de inimigos naturais e, conseqüentemente, ocorrerá uma redução no número de aplicação de inseticidas.

11.2 Controle de lagartas

Para o controle das lagartas do trigo (*Pseudaletia* sp.) e da lagarta militar, (*Spodoptera frugiperda*), os inseticidas recomendados encontram-se nas Tabelas 13 e 14, respectivamente. No Anexo 5 encontram-se listados os inseticidas recomendados para o controle das pragas de trigo.

TABELA 12 - Inseticidas recomendados para controle de pulgões de trigo: dose de ingrediente ativo, nome comercial, concentração, dose produto comercial, formulação, classe toxicológica, modo de ação, intervalo de segurança, DL₅₀, índice de segurança e firma distribuidora.

Nome comum	Dose g i.a./ha	Nome comercial	Dose		Formu-l ação'	Classe toxicológica	Modo de ação	Interv. segu- rança* (dias)	Sele- tividade		DL ₅₀		Índice segur.***		
			Concen- tração g i.a./ kg ou l	produto comercial kg ou l/ha					a	b	Oral	Dér- mica	Oral	Dér- mica	Firma
Cloropirifos	112,4	Lorsban	480	-	CE	II	C,I,F,P	21	A	B	163	2000	133	1634	Dow
Demetom															
Metilico	125	Metasystox	250	0,50	CE	I	F,S	21	A	S	562	3025	46	68	Bayer
Dimetoato	250	Dimetoato	500	0,70	CE	II	C,F,S	28	A	S	550	925	220	370	Nortox
		Dimexion	400	0,88	CE	II	C,F,S	28	A	S	550	925	220	370	Hoechst
		Dimetoato	400	0,88	CE	II	C,F,S	28	A	S	550	925	220	370	Herbitécnica
		Tiometr+	400	0,88	CE	II	C,F,S	28	A	S	550	925	220	370	Paragro-Sipcam
Endossulfam+	360+	Perfekthin	400	0,88	CE	II	C,F,S	28	A	S	550	925	220	370	Basf
		Thiodan+	240	1,50	CE	II	C,I,S,F	28	M	-	138	559	38	100	Hoechst
Dimetoato	217,5	Dimexion	145	1,50	CE	II	C,I,S,F	28	M	-	550	925	253	425	Hoechst
Fenitroton	500	Dimefos	500	1,50	CE	III	C,I,P	14	A	M	250	3000	50	600	Paragro-Spicam
		Sumithion	500	1,00	CE	III	C,I,P	14	A	M	250	3000	50	600	Iharabrás
		Sumithion	950	0,53	UBV	II	C,I,P	14	A	M	250	3000	50	600	Iharabrás
		Folithion	500	1,00	CE	III	C,I,P	14	A	M	250	3000	50	600	Bayer
		Folithion	300	1,67	UBV	III	C,I,P	14	A	M	250	3000	50	600	Bayer
Formotiom	200	Anthio	300	0,50	CE	III	C,I,P	30	A	S	456	1000	228	500	Sandoz
Fosalone	525	Zolone	325	1,50	CE	II	C,S	21	A	S	145	1000	28	190	Rhodia

TABELA 12. (continuação)

Nome comum	Dose g i.a./ha	Nome comercial	Concentração		Formu- ação ¹	Classe toxico- lógica	Modo de ação	Interv. segu- rança* (dias)	Sele- tividade		DL ₅₀		Índice segur.***			Firma
			g i.a./ kg ou l	kg ou l/ha					a	b	Oral	Dér- mica	Oral	Dér- mica		
Fosfamidom	300	Afidex	500	0,60	SC	I	C,F,P,S	21	A	S	28	530	9	177	Paragro- Sipcam	
Malatiom	1500	Dimecron	500	0,60	SC	I	C,F,P,S	21	A	S	28	530	9	177	Ciba-Geigy	
		Cythion	1000	1,50	CE	III	C,I,F,P	7	A	B	1800	4100	187	267	Cyanamid	
		Malatol	500	3,00	CE	III	C,I,F,P	7	A	B	1800	4100	187	267	Cyanamid	
		Malatol	1113	1,36	UBV	III	C,I,F,P	7	A	B	1800	4100	187	267	Cyanamid	
Monocrotofós	120	Alacran	400	0,30	SC	I	C,I,S	21	A	B	18	429	15	358	Paragro- Sipcam	
		Azodrin	400	0,30	SC	I	C,I,S	21	A	B	18	429	15	358	Cyanamid	
		Azodrin	600	0,20	SC	I	C,I,S	21	A	B	18	429	15	358	Cyanamid	
		Azodrin	75	1,60	UBV	I	C,I,S	21	A	B	18	429	15	358	Cyanamid	
		Nuvacron	400	0,30	SC	I	C,I,S	21	A	B	18	429	15	358	Ciba-Geigy	
Ometoato	250	Folimat	1000	0,25	SC	II	C,I,S	21	A	S	50	600	20	280	Bayer	
Paratiom	480	Paramet	600	0,80	CE	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	4	14	Paragro- Sipcam	
Fostiol		600	0,80	CE	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	4	14	Cyanamid		
Folidol		600	0,80	CE	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	4	14	Bayer		
Pirimicarbe	75	Pirimor	500	0,15	PM	II	C,I	21	S	S	147	300	196	600	ICI	
Tiometom	187,5	Ekatim	250	0,50	CE	II	C,F,S	21	A	S	125	800	65	427	Sandoz	
Triazofós	200	Hostathion	400	0,50	CE	II	C,I	28	A	S	72	1100	18	275	Hoechst	
Vamidotiom	240	Kival	300	0,80	CE	II	C,S	30	M	S	102	1460	43	608	Rhodia	

* Período mínimo que deverá ser observado entre a última aplicação e a colheita.

** a = predadores (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa*); b = parasita (*Aphidius colemani*); S (seletivo) = 0 a 20 % de mortalidade; b (baixa) = 21 a 40 %; M (média) = 41 a 60 % e A (alta) = 61 a 100 %.

*** índice de segurança = $DL_{50} \times 100$ g l.a./ha

Obs.: Quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

TABELA 13 - Inseticidas recomendados para controle da lagarta do trigo *Pseudaletia* sp., dose de ingrediente ativo, classe toxicológica, modo de ação, intervalo de segurança, seletividade, DL₅₀ e índice de segurança.

Nome comum	Dose g i.a/ha	Classe toxico- lógica	Modo de ação	Interv. segurança* (dias)	Seletivi- dade**		DL ₅₀		Índice de Segurança***	
					a	b	Oral	Dérmica	Oral	Dérmica
Clorpirifós	480	II	C,I,F,P	21	A	B	163	2000	34	
Fenitrotiom	1000	III	C,I,P	14	A	M	250	3000	25	417
Fenotoato	800-9C	II	C,I,F,P	21	-	-	350	--	39	300
Monocrotofós	180	I	C,I,S	30	A	B	18	429	10	--
Paratiom metílico	360-4E	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	2	156
Permetrina	25	III	C,I,P	18	-	S	-	--	2120	4
Triazofós	400	I	C,I	28	A	S	72	1100	18	8000
Triclorfom	500	III	C,I,F,P	7	-	S	595	2000	60	275

* Período mínimo que deverá ser observado entre a última aplicação e a colheita.

** a = predadores (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa*); b = parasita (*Aphidius colemani*); S (seletivo) = 0 a 20 % de mortalidade. B (baixa) = 21 a 40 %; M (média) = 41 a 60 % e A (alta) = 61 a 100 %.

*** Índice de segurança = DL₅₀ x 100/g i.a/ha.

Obs.: Quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.
C = Contato; I = Ingestão; F = Fumigação e P = Profundidade.

TABELA 14 - Inseticidas recomendados para controle da lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*), dose de ingrediente ativo, classe toxicológica, modo de ação, intervalo de segurança, seletividade, DL₅₀ e índice de segurança.

Nome comum	Dose g i.a/ha	Classe		Interv. segu- rança* (dias)	Seletivi- dade**		DL ₅₀		Índice de Segurança***	
		toxico- lógica	Modo de ação		a	b	Oral	Dérmica	Oral	Dérmica
Carbaril	1040	III	C,I	30	-	-	850	4000	82	385
Clorpirifós	360	II	C,I,F,P	21	A	B	163	2000	45	556
Metomil	102-280	I	C,I	14	A	-	-	-	-	-
Monocrotofós	150	I	C,I,S	30	A	B	18	429	12	286
Paratiom	360	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	2	6
Triazofós	200	II	C,I	28	A	S	72	1100	2	6
Triclorfom	500	III	C,I,F,P	7	-	S	595	1000	60	200

* Período mínimo que deverá ser observado entre a última aplicação e a colheita.

** a = predadores (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*); b = parasita (*Aphidius colemani*); S (seletivo) = 0 a 20 % de mortalidade, B (baixa) = 21 a 40 %; M (média) = 41 a 60 % e A (alta) = 61 a 100 %.

*** Índice de segurança = DL₅₀ x 100/g i.a/ha.

Obs.: Quanto maior o índice, menos tóxica é a dose do produto.

C = Contato; I = Ingestão; F = Fumigação e P = Profundidade.

ANEXOS

Anexo 1 - Herbicidas recomendados para a cultura de trigo em área de Cerrados.

Herbicida (nome comum)	Dose g i.a./ha	Nome comercial	Formu- lação ¹	Concen- tração(g/l)	Dose prod. comercial kg ou l/ha	Classe toxico- lógica	Empresa Fabricante
Bentazon	480 a 960	Basagran 480	SA	480	1,0 a 2,0	II	Basf
	480 a 960	Banir	SA	480	1,0a 2,0	II	Paragro-Sipcam
2,4-D Amina	580 a 870	Herbi D 480	SA	400*	1,5 a 2,2	I	Herbitécnica
		2,4 - D Fersol	SA	720*	0,8 a 1,2	I	Fersol
		DMA 806 BR	SA	670*	0,9 a 1,3	I	Dow Elanco
		U-46 D-fluid 2,4-D	SA	720*	0,8 a 1,2	I	Basf
		Esteron 400 BR	CE	400*	0,6 a 1,0	II	Dow Elanco
		U-46 D-Ester	CE	400*	0,6 a 1,0	II	Basf
Pendimethalin	100 a 200	Herbadox 500 CE	CE	500	2,0 a 3,0	II	Cyanamid

¹ Formulação: CE = Concentrado emulsionável; SA = Solução aquosa.

* g/l de equivalente ácido de 2,4-D.

Anexo 2 - Fungicidas recomendados para o tratamento de sementes.

Nome do ingrediente ativo	Dose (g.i.a./100 kg de sementes)	Nome comercial	Formulação (1)	Dose do produto	
				comercial (g./100 kg de sementes)	Classe toxicológica
Carboxin+Thiran	93,75 + 93,75(2)	Vitavax-thiran	PM	250+253	III
Carboxin+Thiran	50 + 50	Vitavax-thiran	SC	250+250	IV
Thiran+Iprodione	150 + 50(2)	Rovrin	PS	250	III
Triadimenol	40	Baytan 150	PS	270	III
		Baytan 250	PS	160	III
		Baytan	SC	270	III
Guazatine	75	Panoctine pó	PS	300	III

Fonte: Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1995.

NC - Não controla; SI - Sem informação

(1) Formulação PM = Pó molhável

PS = Pó seco

SC = Suspensão concentrada.

(2) Refere-se a uma pré-mistura.

Anexo 3 - Fungicidas para o controle de doenças do trigo, nome comum, nome comercial, concentração, dose do produto comercial, formulação, classe toxicológica, intervalo de segurança e nome da firma.

Nome comum	Nome comercial	Concen- tração g i.a./ kg ou l	Dose prod. comercial kg/ha	Formu- lação ¹	Classe toxico- lógica	Interv. segu- rança	Firma
Acetato de trifenil							
Estanho+mancozebe	Bremazin	44+624	2,00	PM	III	45	Hoechst
Clorotalonil	Daconil BR	750	1,67	PM	III	30	S.D.S.
Flutriafol	Impact	125	0,75	SC	II	20	Zenica (ICI)
Mancozebe	Dithane PM	800	2,50	PM	III	30	Ipiranga
	Frumizeb	330	6,00	SC	III	30	Shell
	Shellneb	330	6,00	SC	III	30	Shell
	Manzete + zinco	800	2,50	PM	III	30	Du Pont
Manebe ²	Hokko Manebe 60	800	2,50	PM	III	30	Hokko
	Manebe Basf	800	2,50	PF	III	30	Basf
	Manebe Sandoz	800	2,50	PM	III	30	Sandoz
Propiconazole	Tilt	250	0,50	CE	II	35	Ciba-Geigy
Manebe ²	Dithane M22	800	2,50	PM	III	42	Hoechst
Triadimenol	Bayfidan CE	250	0,50	CE	II	45	Bayer
Triadimefon +	Bayleton CE	125	1,00	CE	II	42	Bayer
Manebe ²	Bayleton BR	250	0,50	PM	III	42	Bayer
Triadimenol +	Bayfidan CE +	250	0,50	CE	II	45	Bayer

Anexo 3. (Continuação)

Nome comum	Nome comercial	Concen- tração g i.a./ kg ou l	Dose prod. comercial kg/ha	Formu- lação ¹	Classe toxico- lógica	Interv. segu- rança	Firma
Anilazine	Dyrene 480	480	4,00	SC	II	35	Bayer
Benomil	Benomil-herbitéc- nica 500	500	0,50	PM	III	21	Herbitécnica
	Beniate 500	500	0,50	PM	III	21	Du Pont
	Benomil(50 Nortox)	500	0,50	PM	III	21	Nortox
	Carbendazin	Delsene 500	500	0,30	PM	III	35
Carbendazin	Carbazol 200 SC	200	1,25	PM	III	35	Ipiranga
	Derosal 500 SC	500	0,50	SC	III	35	Sipcam
	Carbazol 500 PM	500	0,50	PM	III	35	-
	Metiltiofanato	Cercobim 500 FV	500	0,98	FV	IV	14
Metiltiofanato	Cercobim 700 PM	700	0,70	PM	IV	24	Iharabrás
	Tiabendazole	Tecto 450	450	0,62	SC	IV	s/restr.
Tiabendazole	Tecto 600	600	0,46	PM	III	s/restr.	Mercks Dohne
	Tebucanazole	Folicur	250	0,75	CE	III	35
Procloraz	Sportak	450	1,00	CE	I	40	AgrEvo

¹ Formulação: CE = Concentrado emulsionável; PM = Pó molhável; PS = Pó seco; SC = Solução concentrada; FV = (Flowable).

² Entende-se por Manebe ativado e Mancozebe.

Anexo 4 - Fungicidas para o controle de oídio do trigo, nome comum, nome comercial, concentração, dose, formulação, classe toxicológica, modo de ação, intervalo de segurança e nome da firma.

Nome comum	Nome comercial	Concen-	Dose prod. comercial	Formu- lação ¹	Classe toxicológica	Modo de ação ²	Interv. segu- rança	Firma
		tração g i.a./ kg ou l						
Triadimefon	Bayletom	250	0,50	PM	III	S	42	Bayer
Triadimenol	Bayfidam	250	0,50	CE	III	S	45	Bayer
Triadimenol	Bayfidam	250	0,50	PM	III	S	45	Bayer
Propiconazole	Tilt	250	0,50	CE	III	S	35	Ciba-Geigy
Tebuconazole	Folicur	250	0,75	CE	III	S	35	Bayer
Flutriafol	Impact	125	0,75	SC	II	S	20	Zenica (ICI)

¹ Formulação: CE = Concentrado emulsionável; PM = Pó molhável.

² Modo de ação: C = Contato; S = Sistêmico.

Anexo 5 - Inseticidas recomendado para o controle de pragas do trigo: nome comum, dose de ingrediente ativo, nome comercial, formulação, concentração, classe toxicológica, dose produto comercial e firma distribuidora.

Nome comum	Dose g i.a./ha	Nome comercial	Formulação ¹	Concent. g i.a./kg ou l	Classe toxicológica	Dose prod. comercial kg ou l/ha	Firma
Carbaril	1040	Sevin	S	480	III	2,17	CNDA
		Sevin	PM	800	III	1,30	CNDA
		Carbaril	S	480	III	2,17	Defensa
		Carbaril	PM	450	III	1,22	Nortox
		Lorsban	CE	480	II	0,25/1,00/0,75	Dow
Cloropirifos	122,4/480/360	Metasystox	CE	250	I	0,50	Bayer
Demeton metílico	125	Dimexion	CE	400	II	0,88	Hoechst
Dimetoato	250	Dimetoato	CE	400	II	0,88	Herbitécnica
		Tiomet	CE	400	II	0,88	Paragro-Sipcam
		Perfekthion	CE	400	II	0,88	Basf
		Dimefos	CE	500	III	1,00/2,00	Paragro-Sipcam
		Sumithion	CE	500	III	1,00/2,00	Iharabrás
Fenitrothion	500/1000	Sumithion	UBV	950	II	0,53/1,06	Iharabrás
		Folithion	CE	500	III	1,00/2,00	Bayer
		Folithion	UBV	300	III	1,67/3,34	Bayer
		Anthio	CE	400	II	0,50	Sandoz
		Zolone	CE	350	II	1,50	Rhodia
Formotion	200	Afidex	S	500	I	0,60	Paragro-Sipcam
Fosalone	525						
Fosfamidom	300						
Malation	1500	Dimicron	S	500	I	0,60	Ciba-Geigy
		Sythion	CE	1000	III	1,50	Cyanamid
		Malatol	CE	500	III	3,00	Cyanamid
		Malato	UBV	1113	III	1,35	Cyanamid

Anexo 5. (Continuação)

Nome comum	Dose g i.a./ha	Nome comercial	Formulação ¹	Concent. g i.a./kg ou l	Classe toxicológica	Dose prod. comercial kg ou l/ha	Firma
Metomil	108/280	Lannate	PM	200	I	0,54/1,40	Rhom & Hass
Monocrotofos	120/180/150	Alacran	S	400	I	0,30/0,45/0,37	Paragro-Sipcam
		Azodrin	S	400	I	0,30/0,45/0,37	Shell
		Azodrin	UBV	75	I	1,60/2,40/2,00	Shell
		Nuvacron	S	400	I	0,30/0,45/0,37	Ciba-Geigy
Ometoato	250	Folimat	S	1000	II	0,25	Bayer
Paration metílico	480/360/480/360	Paramet	CE	600	I	0,80/0,60	Paragro-Sipcam
		Fostiol	CE	600	I	0,80/0,60	Shell
		Folidol	CE	600	I	0,80/0,60	Bayer
Permetrina	25	Ambush	CE	500	II	0,05	ICI
		Talcord	CE	250	II	0,10	Shell
		Pounce	CE	480	II	0,065	FMC
Pirimicarbe	75	Pirimor	PM	500	II	0,15	ICI
Tiometrom	187,5	Ekatin	CE	250	II	0,50	Sandoz
Triazofos	400/200	Hostation	CE	400	II	1,00/0,50	Hoechst
Triclorfom	500	Triclorfom	S	500	III	1,00	Defensa
		Trifonal	S	500	III	1,00	Paragro-Sipcam
		Trifonal	PS	800	III	0,64	Paragro-Sipcam
		Dipterex	S	500	III	1,00	Bayer
		Dipterex	P	25	IV	20,00	Bayer
Vamidotion	240	Kilcal	CE	300	II	0,80	Rhodia

¹ Formulação: CE = Concentrado emulsionado; P= Pó seco; PM = Pó molhável; PS = Pó solúvel; S = Suspensão Concent.; UBV = Ultraabaixo volume.