

03741

CPAC

1993

ex. 2

FL-03741

Número 29

ISSN 0102-0102

Fevereiro, 1993



INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA O CULTIVO DO TRIGO IRRIGADO NA REGIÃO DO BRASIL CENTRAL

Informações básicas para o
1993 FL-03741



29776-2

REFORMA AGRÁRIA

Quilômetro - EMBRAPA
Cruzadas - CPAC

CIRCULAR TÉCNICA Nº 29

ISSN 0102-0102
Fevereiro, 1993

**INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA O CULTIVO
DO TRIGO IRRIGADO NA REGIÃO
DO BRASIL CENTRAL**

Djalma Barbosa da Silva
José Maria Vilela de Andrade
Antonio Fernando Guerra

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA



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

Planaltina, DF

Copyright © EMBRAPA-1993

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 Telex: (061)1621

Tiragem: 200 exemplares

Editor: Comitê de Publicações

Ariovaldo Luchiari Júnior (Presidente), Carlos Roberto Spehar,
Dauí Antunes Correa, Juscelino Antonio de Azevedo, Lúcio Vi-
valdi (Secretário-Executivo), Regina de Almeida Moura, Vânia de
Cássia Arantes Hugo e Wilson Vieira Soares.

Normalização, revisão gramatical, composição, desenho e arte-final:
Área de Transferência de Tecnologia - ATT

Capa: Nilda M. C. Sette

SILVA, D.B; ANDRADE, J.M.V. de; GUERRA, A.F. **In-
formações básicas para o cultivo do trigo irri-
gado na região do Brasil Central.** Planaltina:
EMBRAPA-CPAC, 1993. 31p. (EMBRAPA-CPAC. Cir-
cular Técnica, 29).

1. Trigo - Irrigação - Cultivo. I. Andrade, J.M.V. de,
colab. II. Guerra, A.F., colab. III. EMBRAPA. Centro de
Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF).
IV. Título. V. Série.

CDD 633.1187

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REGIÃO TRITÍCOLA DO BRASIL CENTRAL.....	8
3 PLANEJAMENTO DA LAVOURA.....	9
4 CULTIVARES RECOMENDADAS.....	10
5 ÉPOCA DE PLANTIO.....	10
6 ESPAÇAMENTO, PROFUNDIDADE E DENSIDADE DE SEMEADURA.....	11
7 PREPARO DO SOLO.....	11
8 ADUBAÇÃO.....	12
9 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS.....	13
10 SUCESSÃO DE CULTURAS.....	15
11 MANEJO DA IRRIGAÇÃO.....	16
11.1 Critérios para o manejo de água.....	16
11.2 Exemplo de cálculo da quantidade de água a ser aplicada no momento da irrigação da cultura de trigo, usando-se tensiômetros.....	18
12 CONTROLE DE DOENÇAS.....	22
13 CONTROLE DE PRAGAS.....	25
14 COLHEITA.....	29
15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
16 LITERATURA RECOMENDADA.....	30

INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA O CULTIVO DO TRIGO IRRIGADO NA REGIÃO DO BRASIL CENTRAL¹

Dijalma Barbosa da Silva²
José Maria Vilela de Andrade²
Antonio Fernando Guerra³

1 INTRODUÇÃO

O trigo, originário do sudoeste da Ásia, foi um dos primeiros cereais cultivados pelo homem. No Brasil, durante muitos anos, o cultivo do trigo restringiu-se apenas à região Sul, devido, principalmente, a fatores culturais e bioclimáticos. Contudo, o desenvolvimento de novas variedades e técnicas de manejo da cultura e da irrigação, além da expansão da fronteira agrícola, fizeram com que esta cultura alcançasse regiões não tradicionais, como a dos Cerrados do Brasil Central (Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás e parte dos estados da Bahia e Mato Grosso).

Nesta região, a pesquisa com trigo irrigado tem apresentado produtividades significativamente superiores às obtidas na região Sul (Tabela 1). Não muito distante das produtividades da pesquisa, os agricultores desta região já conseguem atingir em suas lavouras produtividades de 6.000 kg/ha (Tabela 2). Uma comparação dos ganhos diários, por unidade de área, do trigo produzido nos Cerrados com os de outros países (Tabela 3) mostra que a eficiência de produção desta região é tão alta que supera até mesmo recordes mundiais. Dentre os fatores que contribuem para isto estão o desenvolvimento de tecnologias pela pesquisa e as condições climáticas favoráveis ao cultivo do trigo irrigado no período seco do ano, na região (maio a setembro), onde a cultura completa o ciclo (plantio a colheita) em, aproximadamente, quatro meses. Nessa época, raramente ocorrem chuvas na colheita, favore-

¹ Trabalho elaborado para o Dia de Campo de Trigo Irrigado nos Cerrados, promovido pelo Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), dia 24 de setembro de 1992.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 08223, CEP 73301/970 Planaltina, DF.

³ Eng.-Agric., Ph.D., EMBRAPA-CPAC.

cendo a um maior valor comercial da produção, uma vez que o peso do hectolitro chega a alcançar 84 kg, ultrapassando o padrão mínimo para comercialização que é de 78 kg por hectolitro. A incidência de doenças é pequena, restringindo-se às ferrugens da folha e do colmo, ao oídio e à helmintosporiose, controláveis pela escolha da variedade a ser plantada e/ou pelo tratamento com fungicidas sistêmicos.

Por isso, a cultura do trigo deve ser considerada como um componente imprescindível nos sistemas de produção irrigados da região, principalmente como alternativa para a rotação de culturas com o tomate e leguminosas, como o feijão e ervilha, pois o monocultivo dessas espécies tem inviabilizado algumas áreas irrigadas, devido a incidência de doenças como a esclerotínia, rizoctoniose e fusariose, das quais o trigo, juntamente com o arroz e o milho, não é hospedeiro.

Como o arroz e o milho são culturas mais adequadas para o cultivo de verão (período das chuvas), o trigo constitui-se, no momento, na principal alternativa para a rotação de culturas com as leguminosas e o tomate, no período seco (no inverno).

O objetivo desta publicação é divulgar a importância da cultura do trigo nos sistemas agrícolas irrigados, seu potencial de produção e algumas informações básicas para o seu cultivo. Este documento teve como orientação básica as recomendações da Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

TABELA 1. Melhores produtividades (kg/ha) obtidas em experimentos de trigo irrigado na região dos Cerrados, em 1988, Planaltina, DF.

Linhagens e cultivares	Produtividade (kg/ha)
Linhagens	
KAUZ "S"	8.485
PF 869179	8.322
CPAC 841244	8.311
Cultivares	
Anahuac	7.947
BR 12-Aruaná	7.286
BR 10-Formosa	7.286

Fonte: Andrade, J.M.V. (dados não publicados). Elaborada por Silva, D.B. da.

TABELA 2. Melhores produtividades de trigo irrigado (kg/ha) obtidas em lavoura na região dos Cerrados, em 1988, no município de Rio Paranaíba, MG.

Produtores	Área da lavoura (ha)	Produtividade	
		(kg/ha)	(Sacos/ha)
Hishashi Tamekumi	94	6.008	100
Kozo Sato	61	5.839	97
Ozuardo Muraoka	138	5.194	87
Média do Município	1.683	4.611	77

Fonte: Cooperativa Agrícola de Cotia (1988). Adaptada por Silva, D.B. da.

TABELA 3. Comparação entre os ganhos diários potenciais (kg/ha/dia) obtidos com trigo irrigado na região dos Cerrados e recordes de outros países.

Condições	Ciclo (dias)	Produtividade (kg/ha)	Ganho diário (kg/ha/dia)
Experimento/CPAC (linhagem)	115	8.485	73,78
Experimento/CPAC (cultivar)	115	7.947	69,10
Experimento/México	160	9.500	59,40
Experimento/Estados Unidos (record mundial)	330	14.100	42,07
Lavoura/Reino Unido (1977-79)	285	5.102	17,09
Lavoura nos Cerrados/Rio Paranaíba, MG	120	6.008	50,07

Fonte: Andrade, J.M.V. (dados não publicados); Cooperativa Agrícola de Cotia (1988) e Hanson et al. (1982). Elaborada por Silva, D.B. da.

2 REGIÃO TRITÍCOLA DO BRASIL CENTRAL

A área de produção de trigo no Brasil encontra-se dividida em três regiões distintas, de acordo com características ambientais, variedades e sistemas de produção: a) região Sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina); b) região Centro-Sul (Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul); c) região Central (Minas Gerais, Distrito Federal e partes dos estados da Bahia, Goiás e Mato Grosso).

Além dos limites políticos, a região tritícola do Brasil Central (Fig. 1) ainda se limita geograficamente abaixo de 11° de latitude sul, na Bahia, e $13^{\circ}30'$ de latitude sul, em Goiás e Mato Grosso. Em relação à longitude, a região se limita a 40° de longitude oeste, na Bahia, e a 56° de longitude oeste, em Mato Grosso.

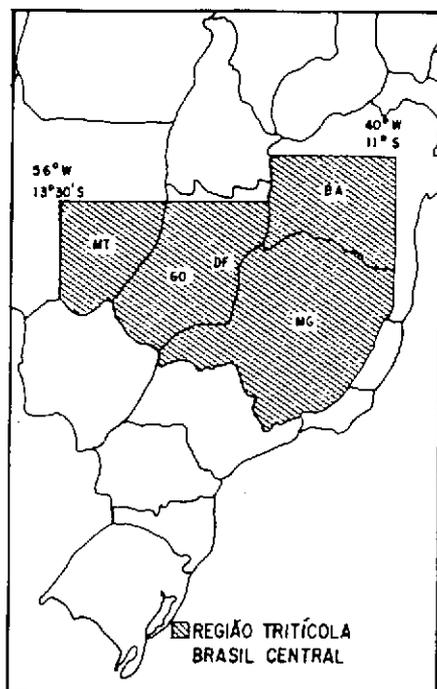


FIG. 1. Limites geográficos da região tritícola do Brasil Central.
Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

Outra limitação para o cultivo de trigo nesta região é a altitude. Com base nesse critério, em Minas Gerais e Bahia não se recomenda o cultivo de trigo em áreas com altitudes inferiores a 400 metros; em Goiás e Distrito Federal, em altitudes inferiores a 500 metros e, em Mato Grosso, em altitudes inferiores a 600 metros. Mesmo com essas limitações, estima-se que existem na região cerca de 1.500.000 ha de solos aptos para o cultivo do trigo irrigado. Entretanto, a região tritícola fica condicionada pela evolução da área irrigada.

3 PLANEJAMENTO DA LAVOURA

O plantio do trigo deve ser antecedido de um planejamento, baseado no calendário de atividades para a cultura (Tabela 4). Além dos pré-requisitos de limites geográficos e altitudes, o cultivo de trigo deve contemplar os seguintes aspectos:

- a) plantio de mais de uma cultivar por propriedade;
- b) escalonamento do plantio em mais de uma época, dentro da época recomendada;
- c) utilização de sementes de boa qualidade sanitária e fisiológica;
- d) diversificação das cultivares de ano para ano, dentro da área irrigada;
- e) aplicação de corretivos e adubos, com base nos resultados da análise do solo;
- f) manejo adequado da irrigação;
- g) utilização de práticas de conservação do solo e rotação de culturas; e
- h) controle adequado e oportuno de pragas e de doenças.

TABELA 4. Calendário de programação de atividades para o cultivo de trigo irrigado, na região do Brasil Central.

Atividades	Meses											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1. Preparo do solo			*	*	*							
2. Plantio				*	*							
3. Adubação				*	*	*						
4. Aplicação de herbicidas				*	*	*						
5. Irrigação				*	*	*	*	*	*			
6. Aplicação de defensivos				*	*	*	*	*	*			
7. Colheita								*	*			

4 CULTIVARES RECOMENDADAS

As cultivares recomendadas para esta região foram aprovadas pela Comissão Regional de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Trigo (CRCTrigo III) e estão apresentadas por estado, características agrônômicas e reação a doenças na Tabela 5.

Com exceção da cultivar BR 16-Rio Verde, recomendada apenas para solos recém-desbravados e ainda com alumínio trocável, todas as demais devem ser cultivadas em solos corrigidos e com alta fertilidade.

TABELA 5. Cultivares de trigo irrigado recomendadas para a região do Brasil Central, algumas características agrônômicas e reação às principais doenças fúngicas.

Cultivares	Estado	Ciclo	Altura	Acama- mento	Reação a doenças			
					Oldio	Ferrugem da folha	Ferrugem do colmo	Helmintho- poriose
Anahuac	MG, GO, DF, MT	Médio	Baixa	Suscetível	S	MR	MR	S
BR 10-Formosa	MG, GO, DF, MT	Médio	Baixa	Resistente	AS	AS	R	S
BR 12-Aruaná	MG, GO, DF	Médio	Baixa	Resistente	S	MR	MR	S
Candelas	MG, GO, DF	Precoce	Baixa	Suscetível	MR	R	MS	AS
BR 33-Quará	DF, GO	Precoce	Baixa	Resistente	MS	S	R	S
BR 16-Rio Verde*	MG, GO, DF	Precoce	Alta	Resistente	S	S	R	S
EMBRAPA 22	MG, DF, GO	Precoce	Baixa	Resistente	-	-	-	-
BR 26 - São Gotardo	MG	Médio	Baixa	Resistente	S	MR	R	-

S - Suscetível; MS - Moderadamente suscetível; AS - Altamente suscetível; MR - Moderadamente resistente; R - Resistente.

* Recomendada apenas para solos recém-desbravados e ainda com alumínio trocável.

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989; s.d.). Adaptada por Silva, D.B. da.

5 ÉPOCA DE PLANTIO

A época de plantio, recomendada para todas as cultivares de trigo irrigado, no Brasil Central, é de 10 de abril a 31 de maio, dando-se preferência ao mês de maio.

Nessa época, o trigo encontra condições favoráveis para um bom desenvolvimento, sendo favorecido por temperaturas mais baixas nos meses de maio, junho e julho e a colheita ainda ocorre antes do período chuvoso.

6 ESPAÇAMENTO, PROFUNDIDADE E DENSIDADE DE SEMEADURA

O espaçamento recomendado é de 17 cm entre as fileiras e a profundidade deve ficar em torno de 5 cm. Nessa profundidade as sementes encontram melhores condições de umidade e temperatura do solo para a germinação e emergência. Semeaduras superficiais reduzem a percentagem de emergência de plantas e favorecem ao acamamento, enquanto semeaduras profundas retardam e reduzem a emergência das plantas, favorecendo o estabelecimento das plantas daninhas (Silva 1991).

A densidade deve ser de 270 a 350 sementes aptas/m². No espaçamento recomendado (17 cm), isto corresponde a 46 a 60 sementes aptas por metro linear, respectivamente.

7 PREPARO DO SOLO

O preparo do solo deve ser compatível com suas características físicas, químicas e biológicas, intensidade de uso e culturas. Um manejo adequado do solo é imprescindível para evitar a sua degradação e manter o seu potencial de produção, integrado a um sistema agrícola equilibrado. Devido ao pequeno espaçamento entre fileiras, o trigo requer um bom preparo do solo (sem presença de grandes torrões e muita palha na superfície). Para isto, o solo deve ser preparado em condições de umidade adequada, o que pode ser facilmente conse-

guido com a irrigação. 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. Deve-se evitar o preparo excessivo do solo, alternar a profundidade de preparo e, sempre que possível, os implementos empregados.

Em caso de se optar pela implantação do plantio direto, recomenda-se um levantamento inicial da situação física e química do solo, procedendo-se, se necessário, às devidas correções. Sugere-se, ainda, que o sistema seja implantado, inicialmente, em pequenas áreas, com baixa incidência de plantas daninhas. A cultivar BR 12-Aruaná não é recomendada para o plantio direto, devido a problemas de doenças.

8 ADUBAÇÃO

Na sua grande maioria, os solos aptos para o cultivo de trigo, na região do Brasil Central, são latossolos que apresentam, em condições naturais, elevada acidez e baixa fertilidade, necessitando, para sua utilização, de correções com calcário, fósforo, potássio, zinco, boro, etc. Como as cultivares de trigo recomendadas para o sistema irrigado foram selecionadas para ambientes de alta fertilidade e sem a presença de alumínio tóxico, o trigo irrigado deve ser cultivado em solos corrigidos e, preferencialmente, após alguns anos de cultivo. Uma saturação de bases de 50% satisfaz plenamente as exigências da cultura (Sousa et al. 1990).

Os níveis críticos de fósforo, extraídos pelo método de Mehlich I, correspondem a 3, 8, 14 e 18 ppm para os solos com teores de argila de 80 a 61%, 60 a 41%, 40 e 21% e menos de 20%, respectivamente.

O nível crítico de potássio, pelo método de Mehlich I, em solos com teores de argila maiores que 20% é de 50 ppm. Em solos onde estes níveis já foram atingidos, recomenda-se a aplicação de 80 kg/ha de P_2O_5 , 40 kg de K_2O /ha e 20 kg/ha de nitrogênio, na adubação de plantio.

A adubação nitrogenada em cobertura deve ser feita no início do perfilhamento, cerca de quatorze dias após a emergência, na dose de 40 kg/ha. A dose de nitrogênio em cobertura poderá variar, principalmente em função do teor de matéria orgânica do solo, resistência da cultivar ao acamamento, cultura anterior, expectativa de produtividade e comportamento da cultura do trigo na área, em anos anteriores. Para as cultivares Anahuac e Candeias (palha fraca) e BR 16 (maior estatura de planta), principalmente em áreas cuja cultura anterior tenha sido uma leguminosa, não se recomenda aumentar a dose de nitrogênio, pois esta poderá ampliar os riscos de acamamento. As cultivares BR 10, BR 12 e BR 33 suportam doses maiores de nitrogênio, devido as suas características de palha forte. Entretanto, a decisão de aplicar maiores doses de nitrogênio nessas cultivares deve se basear no histórico da área (rotação de culturas, sistema de preparo do solo, fertilidade do solo, etc.). Quando a cultura anterior for um gramínea, sugere-se aumentar a dose de nitrogênio. De modo geral, são necessários 20 kg de nitrogênio para a produção de 1 tonelada de grãos. Se os demais adubos empregados não contiverem enxofre, a fonte preferencial de nitrogênio deve ser o sulfato de amônio. A quantidade total de enxofre deverá ser 30 kg/ha por cultivo.

Para prevenir a ocorrência de chochamento da espiga (esterilidade masculina), deve-se aplicar boro na adubação de plantio, na dose de 0,65 kg/ha 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. O efeito residual é de três anos para a forma de FTE e de dois anos para a forma de bórax.

Vale salientar que, em função da expectativa de produção da lavoura, cultivar plantada e sistema de manejo da cultura, as doses de fertilizantes recomendadas poderão ser aumentadas.

9 CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Devido ao pequeno espaçamento (17 cm) e à alta densidade de semeadura (270 a 350 sementes aptas/m²), associados ao tamanho

médio das lavouras de trigo irrigado no Brasil Central, o controle mecânico (capina) das plantas daninhas é inviável. Nestas condições, o controle químico (herbicidas) tem sido o mais indicado. Para o controle das gramíneas, o único herbicida recomendado, até o momento, é o Pendimetalin, em pré-emergência (Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo 1989). Este herbicida deve ser aplicado logo após o plantio, antes da germinação do trigo e das plantas daninhas. Neste caso, a profundidade de semeadura (de 5 cm) deve ser rigorosamente obedecida, pois o contato direto das sementes com a superfície do solo tratado pode prejudicar a germinação. Para o controle das folhas largas, em pós-emergência, são recomendados os herbicidas Bentazon e 2,4-D, aplicados durante o período de perfilhamento (estádio de quatro folhas até o primeiro nó visível), antes do início da elongação. Aplicações de 2,4-D, fora deste período, prejudicam o desenvolvimento do trigo.

Como em todos os cultivos, o uso de práticas culturais adequadas (espaçamento, densidade e profundidade de semeadura, cultivar, época de plantio, preparo do solo, rotação de culturas, adubação, irrigação, uso de sementes de boa qualidade, etc.), além de auxiliar no controle das plantas daninhas, não aumentam o custo de produção. Deve-se evitar a aplicação de herbicidas que apresentem efeitos residuais para a cultura do trigo.

Os herbicidas recomendados pela Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989) para o controle de plantas daninhas, na cultura do trigo irrigado, encontram-se na Tabela 6 e os herbicidas recomendados como dessecantes, em pré-semeadura, em plantio direto, na Tabela 7.

TABELA 6. Herbicidas recomendados para a cultura do trigo irrigado no Brasil Central.

Classe de planta daninha	Herbicida (nome comum)	Dose (g.i.a./ha)	Época de aplicação
Folhas largas	Bentazon	480 a 960	Pós-emergência
	2,4-D Armina	580 a 870	
	2,4-D Éster	240 a 400	
	2,4-D + MCPA	550 a 825	
Gramíneas	Pendimetalin	100 a 200	Pré-emergência

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

TABELA 7. Herbicidas dessecantes recomendados para o controle de plantas daninhas em plantio direto de trigo irrigado, em pré-semeadura, no Brasil Central.

Espécies	Herbicidas (Nome comum)	Dose (g.i.a./ha)
Mono e dicotiledônea anuais jovens	Paraquat	200 a 400
	Glifosate	720 a 960
Associação de plantas daninhas, com presença de mono e dicotiledôneas bem desenvolvidas ¹	Paraquat 2,4-D	200 a 400 e 400 a 600
	Paraquat + Diuron e 2,4-D	400 a 500 + 200-250 e 400 a 600
	Glifosate e 2,4-D	720 a 960 e 400 a 600
Mono e dicotiledôneas anuais e perenes bem desenvolvidas	Glifosate e 2,4-D	960 e 600

¹ Quando utilizar Paraquat ou Paraquat + Diuron e ocorrerem gramíneas anuais bem desenvolvidas (com perfilhos), recomenda-se a utilização da maior dose do produto em duas aplicações, sendo a primeira com metade da dose e a segunda aplicação, sete a dez dias após, com a outra metade.

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

10 SUCESSÃO DE CULTURAS

Pesquisas realizadas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), indicaram que a rotação de culturas, com feijão, ervilha e cevada (inverno), intercaladas com a soja (verão), favorece o bom rendimento do trigo irrigado, enquanto a aveia branca proporciona redução na produtividade (Silva et al. s.d.).

O cultivo de trigo irrigado, após arroz ou trigo de sequeiro (verão), não deve ser praticado, devido a redução na sua produtividade. Em cultivos de trigo irrigado na região, após o milho, tem-se observado maior ataque de lagartas e pulgões e dificuldade de controle do milho,

oriundo de perdas na colheita. Em cultivos após a cultura da batata, no estado de Minas Gerais, o trigo tem apresentado as maiores produtividades.

A predominância de monocultivos de feijão, tomate, ervilha e soja, nas áreas irrigadas do Brasil Central, tem como consequência uma queda constante na produtividade dessas culturas e um aumento gradativo nos custos de produção, devido a maior necessidade do uso de defensivos agrícolas. Enquanto isso, a produção perde em qualidade e o meio ambiente é mais agredido. Uma alternativa para reduzir esse problema é a rotação de culturas com gramíneas. Dentre estas, o trigo se constitui, no momento, na principal alternativa para a rotação de culturas no período seco (inverno), pois, além de não ser hospedeiro de algumas das doenças (esclerotínia, rizoctoniose, fusariose e nematóide) comuns ao feijão, tomate, ervilha e soja, a cultura dispõe de um pacote tecnológico adequado para a obtenção de rendimentos econômicos.

11 MANEJO DE IRRIGAÇÃO

11.1 Critérios para o manejo de água

Na região do Brasil Central, 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 o uso de tensiômetros resulta em menor gasto de água por unidade de grãos

produzida 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 para preencher o perfil do solo até, aproximadamente, 40 a 50 cm. Essa lâmina de água pode ser dividida de acordo com a capacidade do equipamento de irrigação. Considerando a capacidade média de aplicação de água dos equipamentos instalados nessa região, uma maneira prática de dividir essa lâmina seria a aplicação de 15 mm logo após o plantio e mais 15 mm, três a quatro dias após, para garantir uma germinação uniforme. Após a germinação, deve-se proceder à instalação das baterias de tensiômetros e, em seguida, aplicar mais uma lâmina de água de 15 mm. A partir dessa terceira 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 em torno de 60 kPa.

Observação: 60 kPa \approx 0,6 atmosferas \approx 0,6 bar \approx 600 cm água \approx 456 mm Hg.

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 a cada irrigação. As profundidades recomendadas são 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. Deve-se instalar os tensiômetros no tipo de solo mais representativo da área irrigada e/ou no tipo de solo que apresentar menor quantidade de água disponível.
3. Periodicamente, a cada dois a três dias, os tensiômetros devem ser

reabastecidos com água previamente fervida e fria. Nessa ocasião, possíveis bolhas de ar podem ser eliminadas com o auxílio de uma pipeta com bombinha de vácuo.

4. As irrigações devem ser feitas até quando mais de 50% das espigas estiverem na fase de desenvolvimento de grãos em massa firme. De modo prático, o produtor pode determinar esta fase, a nível de campo, pela observação dos grãos. Nesta fase, os grãos cedem à pressão de unha, sem, contudo, romper-se.
5. Para o manejo de 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, obtida em amostras com estrutura natural.

11.2 Exemplo de cálculo da quantidade de água a ser aplicada no momento da irrigação da cultura de trigo, usando-se tensiômetros

Suponha-se que uma lavoura de trigo esteja sendo cultivada em latossolos 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 8):

TABELA 8. Leitura de tensiômetros 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 Fig. 2.

$$\Theta = \Theta_r + (\Theta_s - \Theta_r) \left[1 + (\alpha h)^n \right]^{-(1 + 1/n)}$$

- 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)
 n = parâmetro de ajuste da equação (adimensional)
 α = parâmetro de ajuste da equação (adimensional)
 h = tensão média de água no solo, no momento das irrigações medida a 10 cm de profundidade (kPa).

Usando-se esta equação e os parâmetros da curva característica de umidade do solo (Fig. 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 8), 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 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.

$$\begin{aligned} LL_{(0-20)} &= (\Theta_{(h = 6 \text{ kPa})} - \Theta_{(h = 60 \text{ kPa})}) \times 200 \text{ mm} \times 1,12 = 24,2 \text{ mm} \\ LL_{(20-40)} &= (\Theta_{(h = 6 \text{ kPa})} - \Theta_{(h = 15 \text{ kPa})}) \times 200 \text{ mm} \times 1,12 = 11,1 \text{ mm} \\ LL_{(0-40)} &= 24,2 + 11,1 = 35,3 \text{ mm.} \end{aligned}$$

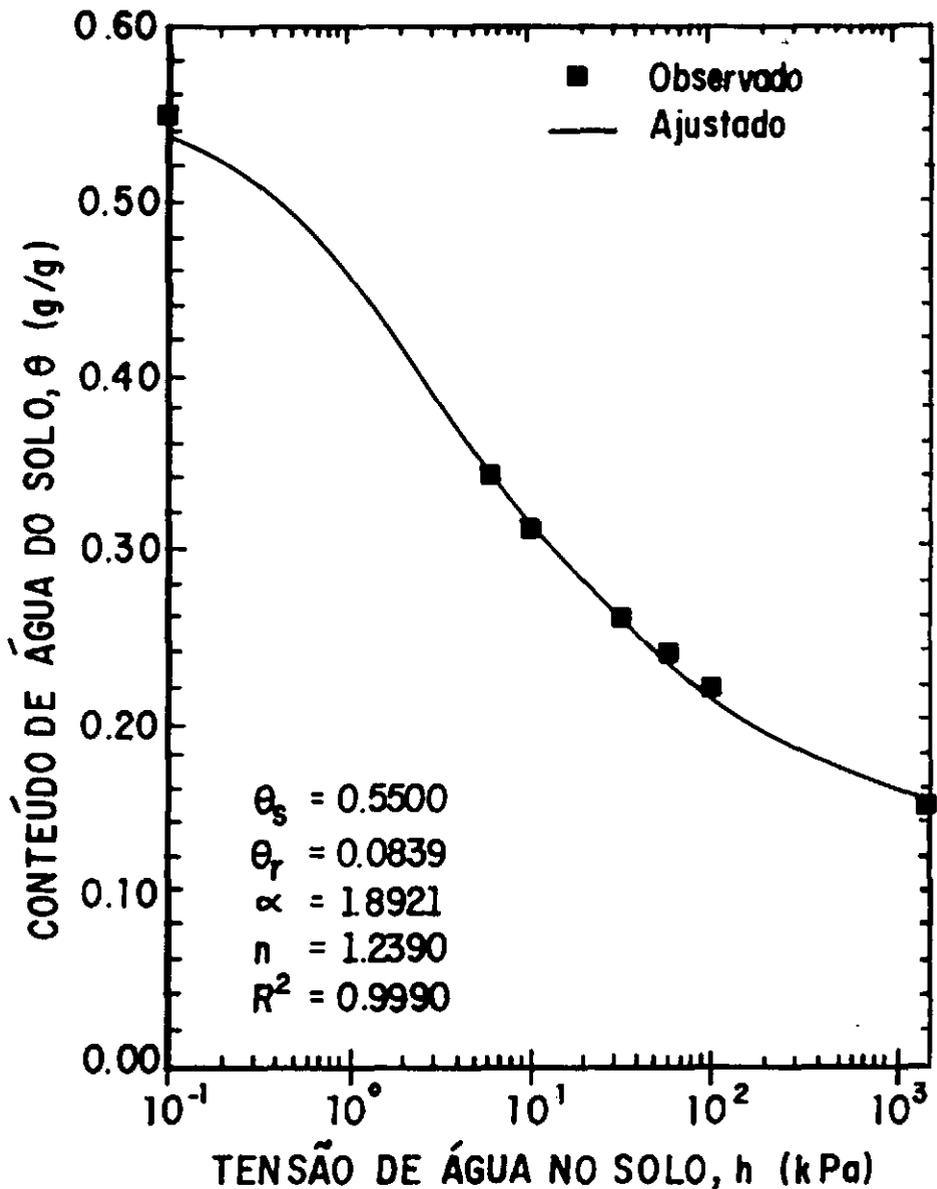


FIG. 2. Curva característica de retenção de água em um Latossolo Vermelho-Escuro da região dos Cerrados.

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 nessa 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 35,3 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.

de, gaste 24 horas para um giro completo (Guerra et al. s.d.).

12 CONTROLE DE DOENÇAS

O trigo irrigado, na região do Brasil Central, apresenta menor número e menor incidência de doenças, quando comparado com o de outras regiões. Isto, devido, principalmente, a baixas umidades relativas, baixas temperaturas e baixa ocorrência de chuvas durante o seu cultivo.

As principais doenças são as ferrugens da folha e do colmo, oídio e helmintosporiose. Dentre as medidas de controle, o emprego de cultivares resistentes é a mais eficiente e econômica. Mas, como não há disponibilidade de cultivares com resistência a todas as doenças, a prática da rotação de culturas, a incorporação dos restos culturais e a eliminação de hospedeiros alternativos (gramíneas e trigos voluntários) devem ser usadas como medidas complementares para redução do inóculo dos principais patógenos do trigo na região. Após a escolha da cultivar (Tabela 5), de acordo com sua reação às doenças, deve-se prevenir os produtos para o controle químico. Devido ao uso da irrigação por aspersão, deve-se usar preferencialmente os produtos de ação sistêmica.

O controle das ferrugens deverá ser iniciado no aparecimento das primeiras pústulas do fungo (traços a 5% de infecção). A determinação desse nível de infecção deve ser feita através de amostragens das plantas em vários pontos representativos da lavoura. Quando 50% das plantas amostradas atingirem estes índices, recomenda-se o início da aplicação. A reaplicação dos fungicidas deverá ser realizada quando se observar o aumento dos índices de infecção. Quando as primeiras pústulas de ferrugem da folha forem observadas somente no final do florescimento e no início da formação de grãos, não se deve realizar a aplicação de fungicidas. Para a ferrugem do colmo, quando as primei-

ras 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 dos produtos.

O controle da helmintosporiose deve ser iniciado sempre que a doença atingir 5 a 10% da área foliar. A determinação deste índice deverá ser feita segundo o seguinte critério: amostrar vários pontos representativos da lavoura, determinando-se a porcentagem de infecção nas folhas totalmente expandidas, desconsiderando as folhas inferiores, normalmente em estado senil e/ou mortas. Reaplicar os produtos sempre que necessário para manter baixo o índice de infecção até o final do florescimento.

O controle de oídio deve ser iniciado quando a doença atingir 20% da área foliar das plantas tomadas de vários pontos representativos da lavoura. Se a doença for observada a partir do final do florescimento e início da formação de grãos, não é necessário realizar o controle.

O tratamento de sementes deve ser utilizado, preferencialmente, em áreas novas de cultivo de trigo ou com rotação de culturas, para evitar a introdução e/ou a proliferação de inóculo nessas áreas. A presença de sementes com ponta preta é um indicativo de sementes infectadas por helmintosporiose. Dentre as doenças transmitidas pelas sementes, a helmintosporiose pode ser considerada como a principal de trigo na região. Para o seu controle, via tratamento de sementes, são recomendados os seguintes produtos: Triadimenol (dose de 40 g.i.a./100 kg de sementes), Thiram + Iprodione (doses de 150 + 50 g.i.a./100 kg de sementes), Thiram + Carboxin (dose de 93,7 + 93,7 g.i.a./100kg de sementes) e Guazatina (dose de 75 g.i.a./100 kg de sementes).

Sementes provenientes de lavouras infectadas com mais de 0,5% de espigas com carvão, destinadas a produção de sementes, deverão ser tratadas com Triadimenol (dose de 40 g.i.a./100 kg de sementes) ou Thiram + Carboxin (dose de 93,7 + 93,7 g.i.a./100 kg de sementes). O Triadimenol apresenta ação contra oídio até o estágio de perfilhamento.

Na escolha dos produtos químicos para o controle das doenças, é importante considerar o modo de ação do produto, grau de eficiência, persistência e aspectos toxicológicos, dentre outros.

Na Tabela 9, são apresentados os fungicidas recomendados pela Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989), para o controle das doenças do trigo irrigado no Brasil Central.

TABELA 9. 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	Dose (g.l.a./ha)	Doenças					
			Ferrugem da folha	Ferrugem do colmo	Helmintosporiose	Septoriose	Giberela	Oídio
Benomil	S	250	-	-	-	-	**	-
Carbendazim	S	250	-	-	-	-	**	-
Metiltiofanato	S	490	-	-	-	-	**	-
Triabendazole	S	280	-	-	-	-	**	-
ATE* + Mancozebe	P	88+1.248	**	**	**	**	-	-
Clorotalomil	P	1.250	-	-	*	*	-	-
Mancozebe	P	2.000	**	**	**	**	-	-
Procloraz	P	450	-	-	***	**	***	-
Propiconazole	S	125	***	***	***	***	-	***
Tebuconazole	S	187,5	***	***	***	***	***	***
Triadimefon	S	125	***	**	-	-	-	***
Triforine	S	285	**	**	-	-	-	-
Triadimenol	S	125	***	***	**	***	-	***

* Acetato Trifenil Estanho; (-) Sem informação; (P) Protetor; (S) Sistêmico.

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

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989; s.d.).

13 CONTROLE DE PRAGAS

Os insetos são considerados pragas quando alcançam níveis populacionais que possam causar danos econômicos à produção. Nos sistemas agrícolas irrigados, onde existe uma frequência maior de cultivos por ano, propiciando uma oferta contínua de alimentos, os problemas de pragas tendem a aumentar. Nessas áreas, maior atenção deve ser dada à flutuação populacional dos insetos-pragas e dos inimigos naturais desses insetos, visando minimizar o uso de inseticidas, obter produtos mais saudáveis e evitar a poluição ambiental. Desta forma, a aplicação de inseticidas deve ser orientada com base no nível de dano econômico da praga.

As principais pragas do trigo irrigado, na região, são os pulgões e as lagartas.

O controle do pulgão da folha deve ser iniciado quando a população atingir dez pulgões por afixo, no período de emergência ao emborrachamento. Este pulgão, em função da sua saliva tóxica e do elevado potencial de proliferação, pode causar maior dano do que as outras espécies de pulgão do trigo.

O controle do pulgão da espiga deve ser iniciado quando a população atingir dez pulgões por espiga. A partir da fase de grãos em massa, não se recomenda o controle.

Para se obter a média de pulgões da folha ou da espiga, deve-se fazer amostragens em vários pontos representativos da lavoura.

O controle do pulgão da raiz é recomendado se o seu ataque for intenso.

Os pulgões possuem muitos inimigos naturais como parasitas (vespinhas) e predadores (joaninhas, lixeiros e outros), os quais podem assumir grande importância no seu controle. Por isso, na hora de escolher o produto a ser usado, deve-se dar preferência àqueles com menor toxicidade aos inimigos naturais.

As lagartas ocorrem desde o início do desenvolvimento do trigo, mas passam a causar danos econômicos apenas quando atingem, aproximadamente, 2 cm de comprimento. As lagartas menores se constituem em presas fáceis dos inimigos naturais, sofrem maior efeito das adversidades climáticas e consomem pequena quantidade de área foliar.

Assim, o controle químico das lagartas que atacam o trigo deve ser feito quando se observar mais de dez lagartas/m², com mais de 2 cm de comprimento (Gassen 1984). Pelo fato de aparecerem em reboleiras na lavoura, o seu controle, muitas vezes, pode-se restringir apenas aos focos de infestação.

Nas Tabelas 10, 11 e 12 são apresentados os inseticidas, recomendados pela Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989), para o controle das pragas do trigo irrigado no Brasil Central.

TABELA 10. Inseticidas recomendados para o controle de pulgões do trigo irrigado no Brasil Central.

Nome comum	Dose (g.l.a./ha)	Classe Inseticida	Modo de ação	Intervalo de segurança*		DL ₅₀		Índice de segurança***		
				(Dias)	Seletividade**		Oral	Dérmica	Oral	Dérmica
					a	b				
Clorpirifós	112,4	II	C,I,F,P	21	A	B	163	2.000	133	1.634
Demeton Metílico	125	I	P,S	21	A	S	562	3.025	46	68
Dimetoato	250	II	C,F,S	28	A	S	550	925	220	370
Endosulfam +	360+	II	C,I,S,F	28	M	-	138	559	38	100
Dimetoato	217,5	II	C,I,S,F	28	M	-	550	925	253	425
Fenitrotom	500	III	C,I,P	14	A	M	250	3.000	50	600
Formotom	200	III	C,I,P	30	A	S	456	1.000	228	500
Fosalone	525	II	C,S	21	A	S	145	1.000	28	190
Fosfamídom	300	I	C,F,P,S	21	A	S	28	530	9	177
Malation	1.500	III	C,I,F,P	7	A	B	1.800	4.100	187	267
Monocrotofos	120	J	C,I,S	21	A	B	18	429	15	358
Ometoato	250	II	C,I,S	21	A	S	50	600	20	280
Paration Metílico	480	I	C,I,F,P	15	A	A	B	21	4	14
Pirimicarbe	75	II	C,I	21	S	S	147	300	196	600
Triometon	187,5	II	C,F,S	21	A	S	125	800	65	427
Triazofós	200	II	C,I	28	A	S	72	1.100	18	275
Vamidotion	240	II	C,S	30	M	S	102	1.460	43	608

* 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) = 20 a 40%; M (média) = 41 a 60% e A (alta) = 61 a 100%.

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

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

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

TABELA 11. Inseticidas recomendados para o controle de lagarta do trigo irrigado (*Pseudaletia* sp.) no Brasil Central.

Nome comum	Dose (g.i.a./ha)	Classe toxico- lógica	Modo de ação	Intervalo de segurança ¹	Seletividade ²		DL ₅₀		Índice de segurança ³	
				(Dias)	a	b	Oral	Dérmica	Oral	Dérmica
Clorpirifós	480	II	C,I,F,P	21	A	B	163	2.000	34	417
Fenitrotion	1.000	III	C,I,P	14	A	M	250	3.000	25	300
Fenotoato	800-900	II	C,I,F,P	21	-	-	350	-	39	-
Monocrotofós	180	I	C,I,S	30	A	B	18	429	10	156
Paration metílico	360-480	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	2	4
Permetrina	25	III	C,I,P	18	-	S	-	-	2.120	8.000
Triazofós	400	I	C,I	28	A	S	72	1.100	18	275
Triclorfon	500	III	C,I,F,P	7	-	S	595	2.000	60	200

¹ Período mínimo que deverá ser observado entre a última aplicação e a colheita.

² a = predadores (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopsis connexa*); b = parasita (*Aphidius colemani*); S (seletivo) = 0 a 20% de mortalidade; B (baixa) = 20 a 40%; M (média) = 41 a 60% e A (alta) = 61 a 100%.

³ 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.

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

TABELA 12. Inseticidas recomendados para o controle da lagarta militar (*Spodoptera frugiperda*), no trigo irrigado no Brasil Central.

Nome comum	Dose (g.i.a./ha)	Classe toxicológica	Modo de ação	Intervalo de segurança ¹		Seletividade ²		DL ₅₀		Índice de segurança ³	
				(Dias)	a	b	Oral	Dérmica	Oral	Dérmica	
Carbaril	1.040	III	C,I	30	-	-	850	4.000	82	385	
Cloropirifós	360	II	C,I,F,P	21	A	B	163	2.000	45	556	
Metornil	102-280	I	C,I	14	A	-	-	-	-	-	
Monocrotofós	150	I	C,I,S	30	A	B	18	429	12	286	
Paration	360	I	C,I,F,P	15	A	A	8	21	2	6	
Triazofós	200	II	C,I	28	A	S	72	1.100	2	6	
Triclorfon	500	III	C,I,F,P	7	-	S	595	1.000	60	200	

¹ Período mínimo que deverá ser observado entre a última aplicação e a colheita.

² a = predadores (*Cycloneda sanguinea* e *Eriopis connexa*); b = parasita (*Aphidius colemani*); S (seletivo) = 0 a 20% de mortalidade; B (baixa) = 20 a 40%; M (média) = 41 a 60% e A (alta) = 61 a 100%.

³ 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.

Fonte: Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1989).

14 COLHEITA

A colheita do trigo irrigado dar-se-á, em média, aos 110 a 120 dias após o plantio, variando de acordo com a variedade e as condições climáticas ocorridas durante o ciclo da cultura.

Para que a colheita ocorra antes do período chuvoso, propiciando um melhor padrão da produção para a comercialização (elevado peso do hectolitro), deve-se observar, rigorosamente, a época de plantio recomendada (10 de abril a 31 de maio). O trigo deve ser colhido maduro, quando toda a planta se encontrar com uma coloração amarelada, típica de palha, os grãos resistirem à penetração da unha e se encontrarem com um teor de umidade próximo a 13%. Sugere-se iniciar a colheita após as dez horas da manhã, quando as plantas se encontram secas e sem orvalho.

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOPERATIVA AGRÍCOLA DE COTIA. Cooperativa Central DR-DER-STV VI **Relação de trigo irrigado - safra 88**. São Gotardo, 1988. 4p.
- GASSEN, D.N. **Insetos associados à cultura do trigo no Brasil**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).
- GUERRA, A.F.; SILVA, E.M. da; AZEVEDO, J.A. **Manejo de irrigação do trigo com base na tensão de água em latossolos da região dos Cerrados**. s.n.t. Trabalho apresentado no 9º Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. Natal, RN, 1991.
- HANSON, H.; BORLAUGH, N.E.; ANDERSON, R.G. **Trigo en el tercer mundo**. México: CIMMYT, 1982. 166p.
- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 5., 1988. Goiânia. **Recomendações da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo para o ano de 1989**. Goiânia: EMGOPA, 1989. 60p.
- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 7., 1992. Belo Horizonte. **Ata**. s.n.t.
- SILVA, D.B. da. **Profundidade de sementeira para trigo na região dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1991. 4p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado Técnico, 59).

- SILVA, D.B. da; MEDEIROS, C.A.B.; ANJOS, J.R.N. dos. Sucessão de culturas sob irrigação em sistemas de produção para os cerrados. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1987/1990**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. (no prelo).
- SOUSA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de; LOBATO, E. **Avaliação dos métodos de determinação da necessidade de calcário em solos de Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1990. 14p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 27).

16 LITERATURA RECOMENDADA

- ANJOS, J.R.N. dos; NASSER, L.C.B. Controle químico de doenças da parte aérea do trigo (*Triticum aestivum* L.). In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.449-452.
- ANJOS, J.R.N. dos; NASSER, L.C.B. Eficiência de fungicidas para o controle de *Cochliobolus sativus* em sementes de trigo. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.446-449.
- ANJOS, J.R.N. dos; NASSER, L.C.B. Ocorrência de doenças da parte aérea e de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) no Brasil Central. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.439-440.
- AZEVEDO, J.A. de. **Níveis de tensão de água no solo e suspensão da irrigação em três períodos de crescimento do trigo (*Triticum aestivum* L.) irrigado em solo de Cerrado: efeito sobre a produtividade, componentes da produção, desenvolvimento e uso de água**. Piracicaba: ESALQ, 1988. 157p. Tese Doutorado.

- AZEVEDO, J.A. de; SILVA, E.M. da; RESENDE, M.; GUERRA, A.F. **Aspectos sobre o manejo da irrigação por aspersão para o Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1983. 53p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 16).
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Dourados (MS). **Trigo: recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul**. Dourados, 1991. 154p. (EMBRAPA-UEPAE Dourados. Circular Técnica, 19).
- REUNIÃO DA COMISSÃO SUL-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 22., 1990. Porto Alegre. **Recomendações da Comissão Sul-Brasileira de Pesquisa de Trigo - 1990**. Cruz Alta: FUNDACEP-FECOTRIGO, 1990. 60p.
- SILVA, A.R. da; LEITE, J.C.; MAGALHÃES, J.C.A.J.; NEUMAIER, N. **A cultura do trigo irrigado nos cerrados do Brasil Central**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1976. 70p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 1).
- SOUSA, D.M.G. de; MIRANDA, L.N. de; LINS, I.D.G. Calibração da análise de solo para adubação fosfatada. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Planaltina, DF). **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1982/1985**. Planaltina, 1987. p.112-115.