



EMBRAPA

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados — CPAC

A CULTURA DO TRIGO

NAS VÂRZEAS

DE MINAS GERAIS

*— possibilidades e dificuldades —*

*Ady Raul da Silva*

*José Maria Vilela de Andrade*

CPAC

S586a

1979

LV-2005.00115

A cultura do trigo nas várzeas

1979

LV-2005.00115

TECNICA Nº 2



29818-1



EMBRAPA

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados — CPAC

A CULTURA DO TRIGO  
NAS VÂRZEAS  
DE MINAS GERAIS

*— possibilidades e dificuldades —*

*Ady Raul da Silva*  
*José Maria Vilela de Andrade*

Circular nº 2 — 1979

EDITOR: Comitê de Publicações do CPAC  
Wenceslau J. Goedert  
Sêrgio Penna  
Gilberto Gonçalves Leite  
Mârcio Antonio Naves  
Renato Antonio Dedecek

**Embrapa**

Unidade: AI-Sede  
Valor aquisição: \_\_\_\_\_  
Data aquisição: \_\_\_\_\_  
N.º N.º de publicação: \_\_\_\_\_  
Fonte: \_\_\_\_\_  
N.º OCS: \_\_\_\_\_  
Origem: Deaca  
N.º Registro: 115/05

Silva, Ady Raul da

A cultura do trigo nas várzeas de Minas Gerais, possibilidades e dificuldades, por Ady Raul da Silva e José Maria Vilela de Andrade. Planaltina, DF, EMBRAPA-CPAC, 1979  
68 p.

1. trigo - cultivo - Minas Gerais I. Andrade, José Maria Vilela de. II título.

CDD: 633.11098151

CDU:

## Apresentação

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC, criado com o fim de gerar tecnologia para a utilização em bases racionais dessa imensa área de solo brasileiro, vem de incluir em seu programa essa parcela significativa de solos hidromórficos, representados pelas várzeas.

O uso e manejo da toposequência, em seus componentes característicos (solo, clima, vegetação), sua distribuição, interação, potencialidade e dinâmica, tem exigido uma pesquisa coordenada, visando a utilizar os conhecimentos estocados e aportar alternativas aos sistemas produtivos do Setor Primário.

O trigo, na condição de cultura de inverno, mostra um potencial excelente para a produção desse cereal, e sobretudo para interagir com outros cultivos, no sentido de propiciar sistemas de produção agrícola alternativos, que minimizem os riscos e maximizem os resultados via numa atividade contínua, capaz de utilizar (ano todo) os recursos terra, capital e, principalmente, mão-de-obra, tendo o homem como preocupação última.

Elmar Wagner  
Chefe do CPAC

## SUMÁRIO

Introdução	9
Antecedentes	11
Trabalhos Recentes: 1976 a 1978	17
Campo Piloto em Fortuna de Minas, 1976	18
Campo Piloto em Presidente Juscelino, 1977	20
Campo Piloto em João Pinheiro, 1977	24
Campo Piloto em Presidente Juscelino, 1978	30
Campo Piloto em Paracatu, 1978	32
Experimento sobre chochamento, em Sete Lagoas, 1977 e 1978	35
Possibilidades de triticultura em várzeas de Minas Gerais	42
Instruções para a cultura do trigo em várzeas de Minas Gerais	53
Apêndice: Recomendação da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de trigo para 1979	67

A CULTURA DO TRIGO NAS VÁRZEAS DE MINAS GERAIS  
POSSIBILIDADES E DIFICULDADES

Ady Raul da Silva

José Maria Vilela de Andrade

### Introdução

Existe cerca de um milhão de hectares de várzeas em Minas Gerais, que têm tido pouco uso para a agricultura.

São solos, em muitos casos, férteis, passíveis de irrigação por sua condição de várzea, embora alguns apresentem problemas de drenagem, e outros estejam sujeitos a inundações no período das chuvas. São solos de topografia plana, permitindo a mecanização e uma utilização intensa para agricultura, caso sistematizados, drenados, irrigados e, conforme o caso, protegidos contra as enchentes.

Sua possibilidade de irrigação assume grande importância, porque as limitações para a agricultura mineira decorrem, em grande parte, da água. Isso se deve ao fato de que, na estação das chuvas, ocorrem períodos de estiagem, ou veranicos, que afetam os rendimentos das culturas por coincidirem com fases críticas de plantas tais como o milho e o arroz. Por outro lado, é normal a ocorrência de um período quase sem precipitações durante os meses de maio a setembro, inclusive.

Essas regiões, em relação à pecuária, também têm importância, porque o gado sofre de falta de alimentos durante a estação seca e as várzeas irrigadas possibilitam a produção de forragem verde nesse período crítico.

A sistematização de várzeas, quando bem feita, possibilita a obtenção de elevados rendimentos com o arroz irrigado pelo sistema de inundação, obtendo-se até 9 000 kg/ha, sendo comuns os acima de 5 000 kg/ha, uma produção altamente satisfatória do ponto de vista econômico.

Os resultados obtidos com a produção de forrageiras de inverno, especialmente a aveia, e com o feijão, além do arroz, levaram as autoridades a organizar um programa para o desenvolvimento do uso das várzeas em Minas Gerais, denominado Provárzea com grande sucesso. Esse programa tem servido de modelo para implantação em outros Estados, já que está sendo organizado em base nacional.

O Provárzea abre perspectivas para que a cultura do trigo seja estabelecida durante o período da estação seca, de maio a setembro, com irrigação, no intervalo das produções de arroz, se e onde for competitiva com a produção de forragens e com o feijão.

O uso das várzeas durante a época seca é uma necessidade para baratear o custo elevado de sua sistematização. A cultura do trigo pode ser uma cultura capaz de contribuir com um elevado retorno econômico, especialmente em grandes áreas, pelas possibilidades de mecanização de sua produção com os mesmos equipamentos utilizados na cultura do arroz.

O presente trabalho destina-se a dar um balanço no que já foi realizado em experimentação com o trigo nas várzeas em Minas Gerais, descrevendo com maiores detalhes os trabalhos realizados nos últimos três anos.

### Antecedentes

A cultura do trigo com irrigação em sucessão ao arroz foi sugerida por G. Azzi (1937), na época assessor para o trigo do Ministério da Agricultura.

Uma descrição da cultura do trigo irrigado, em várzeas de Minas Gerais, foi feita por Thibau (1950), junto com a descrição da cultura do seco, dando informações sobre época de plantio, métodos de irrigação, principais doenças, variedades indicadas e os rendimentos obtidos, em torno de 800 a 1 500 kg/ha.

Resultados de experimentos de rotação de trigo e arroz irrigados, realizados em quatro localidades de Minas Gerais em 1950 e 1951, foram descritos por Thibau (1952). Os rendimentos atingiram, em média, 1 089 kg/ha, sendo que, com adubação em uma localidade obtiveram-se 1 972 kg/ha com a variedade Frontana. No mesmo experimento, obteve-se com o arroz, com a mesma adubação, o rendimento máximo de 7 258 kg/ha. O rendimento médio das quatro localidades e das quatro variedades alcançou 4 185 kg/ha.

Os resultados de experimentos realizados em 1953/54, divulgados por Raposo, Cruz e Mallard (1954) são mais modestos, dando o trigo em média 842 kg/ha. O maior

rendimento foi obtido em Pitangui, com 1 781 kg/ha, em terreno de várzea, em rotação com arroz e adubado para o trigo e para o arroz.

Esses resultados experimentais não chegaram a despertar um interesse generalizado pelo trigo e, apesar dos esforços da campanha promovida pelo Governo do Estado de Minas Gerais, além da atuação do Serviço de Expansão do Trigo, do Ministério da Agricultura, poucas foram as lavouras particulares que não obtiveram auxílio e interferência direta do Governo. Quando tiveram fim as vantagens oferecidas pela campanha, as atividades cessaram.

A pesquisa ficou extremamente limitada, quase desaparecendo e só voltando quando o primeiro Autor, como Diretor do Departamento de Pesquisa Agropecuária do Ministério da Agricultura, fez com que o então Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro Oeste (IPEACO) recomeçasse e intensificasse as pesquisas com trigo, dando origem aos trabalhos citados a seguir, que descrevem os principais resultados.

Coqueiro e Andrade (1971) apresentaram na Reunião da Sub - Comissão Norte da Comissão Brasileira de Trigo os principais resultados das pesquisas de trigo realizadas por eles em Minas Gerais, de 1966 a 1971 inclusive. Entre os resultados, cabe destacar o ensaio de rotação trigo e arroz, em Sete Lagoas, que, após três anos de realização, mostrou em média os rendimentos de 2 788 kg/ha de trigo e 3 987 kg/ha de arroz, quando adubados com 40 N; 40 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 30 K<sub>2</sub>O/ha. A comparação da produção de apenas arroz sem

trigo e a de trigo sem arroz foram iguais as de trigo e ar  
roz em rotação.

Os mesmos Autores determinaram que, para a va  
riedade BH 1146, o nível de 80 kg/ha de nitrogênio ocasio  
nou o maior rendimento.

Ainda os mesmos Autores, após quatro anos de re  
alização de um experimento, em Sete Lagoas, na sede do  
IPEACO, com os micronutrientes zinco, cobre, manganês, boro  
e magnésio, concluíram que o boro proporcionou aumento na  
produção de grãos, que zinco e manganês apresentaram intera  
ção negativa na produção, e que cobre, magnésio, zinco e  
manganês, isoladamente, não apresentaram efeito significati  
vo. O boro aumentou a produção em 9,8%. O zinco e o manga  
nês juntos, diminuíram em 7,2% a produção.

Coqueiro et al (1972), apresentando os resulta  
dos de ensaios de adubação com NPK e micronutrientes, em  
três anos, concluíram que em Sete Lagoas, na sede do IPEACO,  
o nitrogênio foi o fator mais importante no rendimento em  
grãos e que fósforo, potássio e o conjunto de seis micronu  
trientes, não tiveram efeito na produção. Os rendimentos da  
variedade BH 1146, variaram no tratamento completo em 1966  
de 1 846 a 3 183 kg/ha em 1968 e a testemunha de 635 em  
1966 a 2 364 kg/ha em 1968.

Coqueiro et al (1972), estudando a densidade de  
semeadura, em Sete Lagoas de 1966 a 1970, concluíram que a  
melhor distância entre fileiras foi de 21 cm e a quantidade  
de sementes de 256 por metro quadrado. Os experimentos con  
duzidos com a variedade BH 1146 tiveram a menor produção mé

dia em 1969 com 1 552 kg/ha e a maior em 1970 com 3 160 kg/ha. A média do melhor tratamento foi em 1970 de 3 622 kg/ha.

Coqueiro et al (1973) após três anos de experimentação em Sete Lagoas, concluíram como melhores as variedades IAS 49, Pel A 407-61 e IAS 50, sendo que a melhor variedade chegou a produzir em 1968 4 050 kg/ha.

Os trabalhos realizados em várzeas fora de Sete Lagoas, estão descritos por Coqueiro et al (1968, 69, 70, 71 e 72) em relatórios anuais, com dados de experimentação feita em várzeas, principalmente nas ex-Estações Experimentais do IPEACO, em Água Limpa e Pomba, e em algumas outras localidades, em menor número de anos e de experimentos: Careçu, Pouso Alegre, Capinópolis, Silvianópolis, Espera Feliz e Ituiutaba.

Os experimentos principais foram os de comparação de variedades e alguns de adubação.

Os resultados em geral acompanharam os realizados na sede do IPEACO, com rendimentos menores. Muitos deles foram prejudicados por ataque de ratos, pássaros e pela presença de alumínio tóxico nos solos, que afetou as variedades susceptíveis.

Em 1972, último ano desses trabalhos, a melhor variedade, Sonora 63, na sede do IPEACO, produziu em média 3 900 kg/ha, em Pomba 1 656 kg/ha, em Pouso Alegre 1 854 kg/ha, em Careçu 509 kg/ha, em Silvianópolis 2 842 kg/ha, em Espera Feliz 824 kg/ha, em Ituiutaba 1 025 kg/ha, com uma média geral de todos os experimentos, incluindo dois

da sede do IPEACO, em Sete Lagoas, de 2 033 kg/ha.

Quanto aos resultados dos experimentos com adubação, os resultados são variáveis, e o número de ensaios muito menor. Em 1969, foi realizado um experimento de adubação NPK em três níveis e um ensaio do efeito do nitrogênio, em Água Limpa. O melhor rendimento situou-se em 2 200 kg/ha, com a adubação de 56 kg/ha de N e 56 kg/ha de  $P_2O_5$ , as maiores doses usadas. Enquanto isso, a testemunha produzia 1 349 kg/ha. Na mesma Estação, o experimento com doses de nitrogênio de 40 a 200 kg/ha produziu o máxímo com 80 kg/ha de N, com rendimento de 769 kg/ha, tendo-se utilizado a variedade BH 1146.

Em 1970, os experimentos de adubação foram ampliados e realizados em Água Limpa, Pomba, Careagu, Pouso Alegre, com a execução de um experimento de três níveis de NPK em Água Limpa e Pomba, e um ensaio com 5 micronutrientes em todas as combinações de presença e ausência.

Os dados apresentados por Coqueiro e Andrade (1970), sem interpretação, foram estudados, pelos Autores, limitando-se aos das Estações Experimentais em Água Limpa e Pomba, uma vez que os demais foram prejudicados pelos ratos e pássaros.

No experimento de Pomba, apenas o nitrogênio, na dose de 56 kg/ha provocou aumento de 20% em relação à ausência de nitrogênio. O fósforo aumentou a produção em apeunas 6,5%, sem significação, e o potássio mostrou uma leve tendência a diminuir os rendimentos, porém sem significação. No de Água Limpa, novamente o nitrogênio, na dose de 28

kg/ha, aumentou a produção em cerca de 40%. Fósforo e Po  
tássio diminuíram os rendimentos em 15%.

A variação muito grande dos experimentos, as doses pouco elevadas dos adubos não permitem maiores con  
clusões, registrando-se que o rendimento médio em Pomba foi de 1940 kg/ha e, em Água Limpa, de 1437 kg/ha.

O experimento com micronutrientes realizado em Pomba, em 1970, mostrou um efeito positivo do boro, em 8,6%, do cobre, em 6,7%, e de magnésio, em 7,1%, sendo que o zin  
co e o manganês não aumentaram a produção. A aplicação de boro mais cobre e de boro mais magnésio e de magnésio mais cobre foram superiores à aplicação de cada um desses ele  
mentos, isoladamente.

No mesmo experimento, em 1970, em Água Limpa, a  
penas o boro teve efeito positivo, aumentando a produção em 19,5%.

Foi realizada uma revisão de todos os dados dis  
poníveis sobre o efeito de micronutrientes em relação ao trigo em Minas Gerais e Goiás (16).

Cabe ainda mencionar a ação do Convênio Brasil-Alemanha, em Minas Gerais, para utilização de várzeas, es  
pecialmente na região sul de Minas, no qual o engenheiro a  
grônomo Ernest C. Lamster desenvolveu trabalhos experimen  
tais com trigo, além de aveia, forrageiras e arroz.

Os trabalhos com trigo que consistiram em apoi  
ar a experimentação do ex-IPEACO acima mencionada e prom  
over a realização de campos de demonstração no período de

1968 a 1974 contribuíram para uma melhor avaliação das possibilidades da cultura.

Lamster (1974) cita como exemplo os resultados obtidos numa várzea de solos ácidos e pobres, na Fazenda Boa Vista, em Pouso Alegre, onde foram conseguidos após correção de acidez e adubação, os seguintes rendimentos de trigo: em 1970, 838 kg/ha; em 1971, 2 050 kg/ha; em 1972, 3 200 kg/ha e em 1973, 3 600 kg/ha. Na mesma várzea com arroz obteve os seguintes rendimentos: 1970/71, 5 500 kg/ha; 1971/72, 3 850 kg/ha; 1972/73, 5 220 kg/ha e em 1973/74, 4 250 kg/ha e com feijão em 1971/72, 2 050 kg/ha e em 1972/73, 1 670 kg/ha.

### **Trabalhos recentes: 1976 a 1978**

Um reinício dos trabalhos de pesquisa de trigo foi feito em 1976 através do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, da EMBRAPA através da realização de campo piloto de pesquisa em Fortuna de Minas, em várzea, e que teve prosseguimento em 1977 com a realização de campos piloto em Presidente Juscelino (região de Curvelo), em João Pinheiro e em Paracatu, além de experimentos sobre a esterilidade masculina do trigo (chochamento), na sede do ex-IPEACO, atualmente Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo da EMBRAPA.

A EPAMIG reiniciou trabalhos de experimentação na região do Sul de Minas, em Careagu, e mais recentemente no vale do São Francisco, em Janaúba, MG.

## Campo Piloto em Fortuna de Minas, 1976 (região de Sete Lagoas)

O campo piloto foi instalado na Fazenda Central, no município de Fortuna de Minas, à margem do rio Paraopeba, em solo argiloso, com boa drenagem, e do qual foram feitas análises químicas constantes do Quadro 1.

QUADRO 1. Resultados das análises químicas dos solos do campo piloto na Fazenda Central, em junho de 1976.

Profundidade	pH	Al <sup>+++</sup> me	Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> me	K ppm	P ppm	M.O. %	N Total %
0-20 cm	5,4	0,0	3,55	104	4	2,28	0,12
20-40 cm	5,8	0,0	3,05	24	2	1,15	0,06

Nota: Análises realizadas no Laboratório de Solos do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, da EMBRAPA.

O experimento consistiu de comparação de produtividade das variedades Sonora 63, IAS 55 e BH 1146 nos três níveis de adubação: (1) 15 kg N/ha + 52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha + 29 kg K<sub>2</sub>O/ha; (2) o dobro da dose 1 e (3) o triplo da dose 1.

Os resultados do Quadro 2 mostram os rendimentos das variedades: Sonora 63, IAS 55 e BH 1146 nos três níveis de adubação.

QUADRO 2. Rendimento em kg/ha do campo piloto de pesquisa de trigo na Fazenda Central - Fortuna de Minas - no inverno de 1976 - plantado a 12 e 13/06/76.

Doses de adubo	Variedades			Média
	Sonora 63	IAS 55	BH 1146	
1	1113	1231	1018	1121
2	1513	1345	888	1249
3	2095	1758	1403	1752
Média	1574	1445	1103	-

A principal ocorrência negativa no campo piloto foi a incidência elevada de chochamento (esterilidade masculina) que atingiu especialmente a variedade BH 1146.

Atribuindo-se à causa climática, o fator mais provável foi o golpe de calor registrado nos dias 18 e 19 de agosto, que coincidiu com a fase de pré-floração da variedade de BH 1146.

A ocorrência foi verificada na ocasião da floração pelo primeiro Autor. Foi irregular conforme o desenvolvimento e adiantamento da fase vegetativa. As precoces escaram e as tardias, também. Partes com diferença de ciclo vegetativo causado pela irregularidade da irrigação mostravam ou não o chochamento dentro da mesma variedade e adubação, indicando não ser nenhum desses fatores importantes.

A maior incidência em BH 1146 é atribuída à coincidência do período crítico com as temperaturas mais elevadas associadas à baixa umidade relativa, conforme é citado por Camargo (1976). Ocorreram nos dias 18 e 19 de agosto, no Posto Meteorológico do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, temperaturas máximas de 30,5 e 31,8 e umidade relativa mínima de 32%.

Dentro da variedade BH 1146, amostragem feita mostrou diferenças da ordem de 20 kg/ha para 595 kg/ha na mesma parcela. No mesmo experimento, a mesma variedade em parcela não afetada produziu 2 559 kg/ha contra 152 kg/ha, em parcela afetada.

A importância desse campo piloto foi demonstrar a validade dos resultados experimentais obtidos no antigo

Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Oeste, hoje Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, embora contestados por muitos por julgarem tratar-se de solo extremamente fértil irrigado por água de esgoto da cidade de Sete Lagoas, onde foram obtidos bons rendimentos e verificada a ocorrência do fenômeno de chochamento.

O campo foi plantado tardiamente, a 12 e 13 de junho (deveria ter sido plantado em maio). As chuvas começaram muito cedo em 1976, afetando também o rendimento e peso por hectolitro, (em torno de 75 kg/hℓ) (Silva et al, 1977).

#### Campo Piloto em Presidente Juscelino (região de Curvelo), 1977

O campo piloto foi realizado na Fazenda Canoas, à margem do rio das Velhas, em local de cerca de 600 m de altitude (Silva et al, 1978).

A área total do campo foi de 3,5 ha, constituída de tabuleiros, onde haviam sido colhidos de sete a oito mil quilos por hectare de arroz da variedade IR 841, em 1976/77.

A adubação usada no Campo Piloto de Trigo está representada no Quadro 4.

As variedades de trigo plantadas no experimento, com três repetições, foram: Jupateco 73, IAC 5, IAS 55 e Sonora 63. Foi plantada também sem repetição, na dose 2 de adubo, a variedade BH 1146. Logo após o plantio, foram feitos sulcos de aproximadamente 20 cm de profundidade e 25 cm de largura ao redor do tabuleiro e no sentido da de

clividade (espaçados 20 m um do outro) para facilitar o escoamento rápido da água no final de cada irrigação.

QUADRO 3. Análise de solo dos tabuleiros da Fazenda Canoas, local de instalação do Campo Piloto de Trigo em Presidente Juscelino, na região de Curvelo, em 1977.

Amostra		pH em	Al <sup>+++</sup>	Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	P	K	M.O.	Mn	Saturação
Nº	Profundidade em	água 1:1	me/100 ml	me/100 ml	g/ml	g/ml	%	g/ml	de Al
1	0-20	5.80	0.0	4.52	1.0	88	1.31	11.1	0.0
	20-40	5.80	0.16	4.38	0.5	64	-	6.3	3.0
	40-60	5.40	0.34	4.72	0.5	54	-	15.6	6.5
2	0-20	5.20	0.18	6.74	2.0	71	2.31	6.0	2.5
	20-40	5.10	0.99	4.42	1.0	46	-	15.5	18.0
	40-60	4.85	1.67	3.19	1.0	43	-	11.2	33.6
3	0-20	5.30	0.06	8.85	2.5	64	2.56	8.2	0.6
	20-40	5.20	0.26	8.13	2.0	61	-	7.4	3.0
	40-60	5.20	0.34	8.12	1.5	52	-	6.1	3.9

QUADRO 4. Quantidade em kg/ha de fertilizante aplicado no Campo Piloto de Trigo em Presidente Juscelino, região de Curvelo, MG.

Doses	Adubação			Adubação em cobertura de N
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1	15,5	39	13	20
2	31,0	78	26	20
3	46,5	117	39	20

As irrigações foram efetuadas em intervalos de 12 a 15 dias pelo sistema de banhos rápidos, ou seja, logo

após a água cobrir toda a área do tabuleiro, fazia-se es correr o excesso, esgotando-a no ponto de maior desnível.

Durante o ciclo houve uma aplicação de inseti cida contra a cigarrinha e outra de Maneb (2,5 kg/ha de Manzate) para controle da ferrugem da folha. Ambas as apli cações foram eficientes nos respectivos controles.

Aplicou-se a adubação nitrogenada em cobertura aos 48 dias após a emergência, nessa fase a variedade Sono ra 63 já se encontrava espigada.

Os resultados do Campo Piloto de Trigo, em Pre sidente Juscelino, encontram-se no Quadro 5. Os dados de produção representam a média de três repetições.

QUADRO 5. Produção em kg/ha do Campo Piloto de Trigo em Presidente Juscelino na região de Curvelo, MG, cu| tivado em tabuleiro e irrigado por banho rápido, em 1977.

Dose de adubo	Variedade				Média
	Jupateco-73	IAC-5	IAS-55	Sonora-63	
1	1291	1621	845	782	1135
2	2409	1867	1446	1215	1734
3	3107	2230	1938	1662	2234
Média	2269	1906	1410	1220	1701

Observa-se no Quadro 5 que todas as variedades responderam bem à adubação, sendo a Jupateco 73 a que obte ve a maior diferença de rendimentos entre as doses de adu

bo empregadas. Essa variedade teve uma produtividade de 2 400 kg/ha, na dose 2, alcançando, na dose 3, 3 100 kg/ha, sem mostrar a mínima tendência ao acamamento. Isso revela que possivelmente essa variedade poderá receber, em condições semelhantes, doses de adubação superiores à da dose 3, com resposta positiva na produtividade.

A variedade IAC-5-Maringá também apresentou bons resultados: na dose 1 de adubo, alcançou uma produtividade em torno de 1 600 kg/ha, a maior dentre as variedades testadas nesse nível de adubação. Entretanto, na dose 3, sua produtividade foi inferior à Jupateco 73 em 877 kg/ha. Na dose 3, a variedade IAC-5 apresentou tendência ao acamamento, sem contudo prejudicar a colheita e a produtividade.

As variedades IAS 55 e Sonora 63 obtiveram produções bem inferiores às duas primeiras. Na IAS 55, ocorreu "chochamento", numa estimativa média de 40%, na dose 1, de 18%, na dose 2, e de 8% na dose 3, sendo esta a causa aparente de suas produtividades insatisfatórias. A Sonora 63 obteve produções baixas por dois motivos: (1) a adubação nitrogenada em cobertura foi feita após o seu espigamento, o que não aconteceu com as outras variedades de ciclos mais longos; (2) o tratamento contra a ferrugem da folha, à base de Maneb, foi feito na fase de início do inchamento do grão, muito tarde para ter influenciado no rendimento, embora o combate à ferrugem tivesse sido eficiente.

Também na variedade BH 1146 ocorreu chochamento, por volta de 35%, ficando sua produtividade em torno de 2 000 kg/ha.

O peso do hectolitro, médio ponderado, de todo o Campo foi de 81 kg.

### Campo Piloto em João Pinheiro, 1977

O Campo Piloto localizado no município de João Pinheiro-MG, Fazenda do Segredo, foi instalado em área de várzea do rio Paracatu, em solo com teor médio de matéria orgânica na camada superficial. O plantio foi efetuado a 04 e 05 de junho e a colheita a 30 de setembro e 01 de outubro de 1977 (Silva et al, 1978).

As análises químicas médias deste campo, em amostras coletadas à profundidades de 0-20 cm, 20-40 cm e 40-60 cm, constam do Quadro 6.

QUADRO 6. Análises químicas médias do solo de várzea, município de João Pinheiro, MG. Amostras coletadas antes do plantio.\*

Profundidade cm	pH-H <sub>2</sub> O 1:1	Al <sup>+++</sup> me/100ml	Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> me/100 ml	K <sup>+</sup> me/100 ml	P ppm	Sat-Al <sup>++</sup> %	M.O. %
0-20	4,55	2,27	4,80	116	2,2	31,8	1,98
20-40	4,60	5,10	2,55	48	0,7	66,1	-
40-60	4,60	5,76	1,95	26	0,7	74,7	-

\* Os dados representam média de 3 repetições.

Cabe destacar o elevado teor de alumínio, de cálcio + magnésio e potássio trocáveis, sendo baixo o teor de fósforo disponível. Na camada superficial, a saturação em alumínio de cerca de 30% é tolerável para variedades de trigo resistentes à toxidez.

Os rendimentos médios, em kg/ha, das variedades de trigo Jupateco-73, IAC-5 e IAS-55, constam do Quadro 7.

QUADRO 7. Rendimento médio, em kg/ha, das variedades de trigo Jupateco 73, IAC 5 e IAS 55, cultivadas no Campo Piloto de Pesquisa de Trigo, na Fazenda do Segredo, município de João Pinheiro-MG\*

Doses de adubo	Variedades de Trigo						Médias	
	Jupateco - 73		IAC - 5		IAS-55		+calc.	-calc.
	+calc.***	-calc.	+calc.	-calc.	+calc.	-calc.		
1**	548	588	883	733	732	507	721	609
2	787	547	1.042	916	914	747	914	737
3	1.053	745	1.343	966	1.026	535	1.141	749
Médias	796	627	1.089	872	891	596	-	-

\* Os dados representam a média de três repetições. Umidade do grão corrigida para 13%.

\*\* Dose fraca em kg/ha de nutrientes: 20 N + 50 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + K<sub>2</sub>O - dose média, o dobro, e dose 3: 3 vezes a dose fraca.  
A dose média, base para o cálculo, foi de 457 kg/ha da mistura 3:24:10 + 37 kg/ha de sulfato de amônio.

\*\*\* As parcelas com calcário receberam a dose de 5 t/ha.

A observação dos dados do Quadro 7 permite as seguintes considerações:

a) A resposta à calagem foi pequena nas doses inferiores de adubação, para todas as variedades. Entretanto, na dose mais elevada de adubação, verificou-se uma diferença de 308 e 337 kg/ha, respectivamente para Jupateco 73 e IAC-5, favoráveis às parcelas com calcário. Essa diferença foi mais elevada para a variedade IAS-55 (491 kg/ha). Esses dados sugerem uma interação calagem x doses de adubo.

b) Considerando-se a resposta à adubação, as maiores diferenças em produção verificaram-se nas parcelas com calagem, quando se passou da dose 2 para a dose 3, com relação às variedades IAC-5 e Jupateco, sendo pequenas as diferenças no que diz respeito à variedade IAS-55.

Os rendimentos mais baixos, obtidos para as variedades IAS-55 e Jupateco-73, quando comparadas à variedade de IAC-5, podem ser, em parte, atribuídos à maior percentagem de chochamento que as primeiras apresentaram, quando comparados à última (em média, na área experimental, 19% de chochamento para Jupateco-73, 13% para IAS-55 e apenas cerca de 3% para IAC-5, em uma avaliação visual, conforme pode se ver no Quadro 8).

Em relação ao fenômeno do chochamento, a variedade que apresentou percentual maior de ocorrência foi a BH 1146, em parcelas plantadas como bordo, com cerca de 46% de plantas.

Os rendimentos relativamente baixos obtidos neste campo podem também ser atribuídos à deficiência no sistema de irrigação. Devido à pouca experiência com o sistema de banhos temporários, utilizados para a cultura do trigo, ocorreram áreas com encharcamento, fato que pode ter concorrido para a redução no "stand", e, conseqüentemente, com reflexos na produção das variedades de trigo.

QUADRO 8. Avaliação visual da ocorrência de chochamento, em percentagem, por ocasião da colheita, no Campo Piloto de João Pinheiro-MG.

Doses de adubo	Variedades			
	Jupateco	IAS-55	IAC-5	BH 1146
1	17	13	4	30
2	25	12	3	60
3	15	13	1	50
Média	19	13	2,6	46

Os Campos Piloto em 1977 nas várzeas do rio das Velhas e do Paracatu mostraram aparentemente resultados discordantes, com sucesso no primeiro e insucesso no segundo.

Uma análise dos resultados experimentais e observações feitas põe em evidência os fatores e causas de cada um, permitindo ter uma visão de conjunto importante para avaliação das possibilidades da cultura do trigo na região.

Em João Pinheiro, o plantio foi nos primeiros dias de junho. Entretanto, dificuldades de irrigação fizeram com que a germinação se desse ao redor do dia 20 de junho, época considerada tardia, porque favorece o chochamento, conforme se pode ver no trabalho sobre esse assunto e confirmado nas observações feitas no Campo Piloto. Por sorte, a entrada tardia das chuvas neste ano não tornou piores as condições do campo, o que teria ocorrido se houvesse chuvas fortes no início de outubro.

O segundo fator foi o preparo do solo deficiente para as condições de irrigação por banho. O solo não estava bem nivelado e, como consequência, foram observados bolsões, onde a água se acumulou. Houve prejuízo grave na emergência. As plantinhas morreram por excesso de água no solo. O número deficiente de plantas prejudicou a produtividade.

Um terceiro fator importante foi o preparo do solo em função de sua natureza e propriedades físicas. Numa tentativa de nivelar melhor o solo, ele foi excessivamente trabalhado, ficando reduzido a um pô muito fino. Como consequência, a semeadeira-adubadeira semeou muito profundamente

o trigo, em relação à natureza do solo muito argiloso, com a irrigação, formou-se uma crosta difícil de as plantas jovens romperem quando estavam mais profundas. Esta é apenas uma observação e hipótese que precisa ser melhor verificada, mas uma semeadura mais rasa parece fornecer, naqueles solos, condições mais propícias à melhor emergência.

A irrigação irregular foi um fator importante, notando-se em alguns locais bom desenvolvimento e noutros deficiência.

O problema de drenagem num solo de constituição física muito pesada é muito importante. Houve problemas desse tipo.

Em resumo: a falta de uniformidade no nivelamento do solo acarretou afogamento de plantas e menor número de plantas em áreas facilmente identificadas; ela ocasionou excessos e deficiência de água nos vários pontos de campo; a semeadura profunda para o preparo do solo feito, e sua natureza, reduziu o número de plantas, afetando a produtividade; o plantio em princípios de junho, com a emergência das plantas retardada pela demora de irrigação, levaram ao equivalente a uma semeadura tardia, favorecendo a ocorrência mais intensa de chochamento que afetou em muito a produção em algumas áreas.

O solo com alumínio tóxico, especialmente logo abaixo da parte arada, favoreceu a produção de variedade resistente, como a IAC-5, que também alia resistência ao afogamento e à relativa falta de água.

Essas observações mostram a possibilidade de se aumentar o rendimento do trigo nas mesmas condições de

ambiente, se forem controlados os fatores negativos acima apresentados.

As várzeas muito extensas do vale do rio Paracatu merecem que se estude a possibilidade da produção de trigo, além de outras culturas, como meio de sua utilização e realização de um enorme potencial em face a sua natureza e abundância de água.

O Campo Piloto de Presidente Juscelino foi feito em características diferentes, embora a situação quanto ao meio físico parecem ser muito semelhantes ao de João Píneiro. O Campo foi instalado em área de solo muito bem sistematizado, com muito bom nivelamento dentro de cada quadro, com muito boa drenagem. Embora muito pesado em virtude da incorporação de grande quantidade de palha de arroz, o solo estava com uma textura muito melhor. A irrigação pôde ser feita muito mais uniformemente, não ocasionando afogamento do trigo. A emergência foi muito melhor e uniforme.

O plantio foi feito em época mais apropriada, a 14-15 de maio, e a irrigação imediata permitiu uma emergência correspondendo a época mais favorável. Em consequência, a incidência de chochamento foi pequena. O resultado foi uma produtividade alta. A ausência de alumínio fez com que a variedade mexicana Jupateco fosse a mais produtiva e a de melhores características para essas condições.

O Campo de Presidente Juscelino mostrou também limitações. Sistematização do solo bem feita exige elevado investimento e torna as áreas a serem trabalhadas muito pequenas, dificultando e diminuindo o rendimento das máquinas agrícolas, seja no preparo do solo, seja na colheita.

Um aperfeiçoamento do preparo do solo no Campo de João Pinheiro, mesmo não chegando aos extremos do Campo de Presidente Juscelino, permitirá obterem-se rendimentos melhores do que os obtidos em 1977, a um custo de investimento muito menor, em função da topografia muito menos acidentada que a de Curvelo, possibilitando um melhor rendimento das máquinas maiores e um custo operacional mais baixo.

### Campo em Presidente Juscelino, 1978

Considerando-se os resultados obtidos em 1977, decidiu-se repetir no mesmo local um campo piloto com objetivos diferentes para aperfeiçoar a produção de trigo.

Os resultados locais de 1977 mostraram um efeito linear nas doses de adubação, sugerindo que o aumento causaria maior produção. Por isso, planejou-se o experimento com doses mais elevadas do que em 1977. Também os dados de 1977 indicaram como melhor a variedade Jupateco e por isso o experimento foi repetido com ela e uma outra variedade nova que em experimentos na região dos Cerrados tinha-se destacado: Confiança. Para testar a adaptação de uma variedade ainda em fase de experimentação na região e o seu comportamento a doses crescentes de nitrogênio, foi plantada a variedade Moncho, embora não fazendo parte do esquema experimental.

Considerando-se os resultados obtidos em Sete Lagoas com a aplicação de um conjunto de sais de micronutrientes sob a forma de óxidos silicatados (FTE) sobre o

chochamento, controlando-o em larga escala, incluiu-se o FTE na experimentação em três doses junto com a aplicação dos adubos.

A análise média do solo do campo piloto apresentou, na camada de 0-20 cm um pH de 5,7, em me/100 ml de  $Al^{+++}$  0,8; em me/100 ml de  $Ca^{++}$  +  $Mg^{++}$  7,2 e 17,4 ppm de P. O plantio foi feito de 18 a 20 de maio.

As doses de adubação foram (1) 25 kg/ha de N, 75 kg/ha de  $P_2O_5$  e 25 kg/ha de  $K_2O$ ; (2) o dobro da dose 1; (3) o triplo da dose 1. Os micronutrientes sob a forma de FTE BR 12 nas doses de 30, 60 e 90 kg/ha contendo 9,2% de zinco, 2,2% de boro, 0,8% de cobre, 3,7% de ferro, 3,4% de manganês e 0,1% de molibdênio.

Os resultados do campo em kg/ha podem ser vistos no Quadro 9.

As doses de adubação tiveram efeito sobre a produção. Com a dose mais forte, produziu em média 2 947 kg/ha, enquanto que com a dose média a produção foi de 2 753 kg/ha e com dose fraca a produção foi de 2 509 kg/ha.

As diferenças entre doses foram pequenas, considerando-se que cada dose de adubo foi o dobro e o triplo da dose fraca.

O chochamento ocorreu com muita intensidade na repetição, e especialmente na variedade Confiança. Nessas circunstâncias, ficou evidenciado o efeito dos micronutrientes, que reduziram de 76,5% para 12,3% o chochamento. Também na variedade Jupateco, na repetição 1, os micronutrientes reduziram o chochamento de 13,1% para 1,4%.

O chochamento foi determinado contando-se as flores férteis e estéreis em 20 espigas, levando-se em consideração apenas as flores externas de cada espiguetas e ignorando-se as espiguetas da base e da extremidade.

Os resultados do campo confirmaram os de 1977 e as possibilidades da cultura do trigo nas várzeas após a cultura do arroz. Obteve-se rendimento médio superior a 3 000 kg/ha, quando o chochamento não foi importante. Verificou-se também que é possível controlar o chochamento pela aplicação de um conjunto de sais micronutrientes sob a forma de óxidos silicatados (FTE).

#### Campo Piloto em Paracatu, 1978

O Campo Piloto foi instalado na Fazenda da LAFERSA, a margem do rio Escurinho, afluente do Paracatu, a uma altitude estimada em 600 metros.

O solo de aluvião, sistematizado em tabuleiros no sistema empregado no Provárzea, de área aproximada de 1,2 hectares cada um, argiloso, tendo sido cultivado anteriormente com arroz, mostrou em média das análises químicas os dados do Quadro 10.

QUADRO 10. Análises médias de amostras do campo piloto na Fazenda LAFERSA, em Paracatu, MG.

Profundidade em cm	pH em água	Al <sup>+++</sup> me/100 ml	Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> me/100 ml	P ppm
0 - 20	5,11	0,81	2,39	10,3
20 - 40	4,79	1,82	1,13	4,9
40 - 60	4,82	1,88	0,51	5,3

QUADRO 9. Rendimento do trigo e percentagem de chochamento de duas variedades de trigo Presidente Juscelino, MG, 1978.

Repetição	Variedades		Jupateco		Confiança		Médias gerais	
	Micronutrientes	Doses de adubo	kg/ha	chochamento (%)	kg/ha	chochamento (%)	kg/ha	chochamento (%)
1	com	1	3086	3,2	2791	9,8	2938	6,5
		2	3123	0,1	2714	11,9	2918	6,0
		3	3147	0,9	2928	15,2	3037	8,0
	média		3119	1,4	2811	12,3	2965	6,8
	sem	1	2177	11,2	110	90,4	1143	50,8
		2	2894	14,7	909	83,6	1901	49,1
3		3112	13,5	1280	55,5	2196	34,5	
média		2727	13,1	766	76,5	1746	44,8	
2	com	1	2689	1,4	2259	15,1	2474	8,2
		2	2915	0,6	2523	6,7	2719	3,6
		3	2983	0,9	2570	7,1	2776	4,0
	média		2862	1,0	2451	9,6	2656	5,3
	sem	1	3783	1,0	3180	6,6	3481	3,8
		2	3607	0,1	3340	8,4	3473	4,2
3		4337	0,1	3223	9,8	3780	4,9	
média		3909	0,4	3248	8,3	3778	4,3	
	Médias gerais		3154	4,0	2319	26,7	2736	15,3

O campo foi plantado a 6 de junho de 1978, à máquina com semeadeira-adubadeira, sendo que cada tabuleiro era uma repetição completa.

O objetivo do campo era estudar a possibilidade da cultura do trigo nas condições acima descritas, variando-se os fatores variedades (IAC 5 ou Maringã e IAS 55) duas doses de adubo (1) 20 kg/ha N; 60 kg/ha de  $P_2O_5$ , 20 kg/ha de  $K_2O$  e (2) o triplo da dose; e presença e ausência de micronutrientes, em três repetições.

Os micronutrientes foram aplicados sob a forma de FTE BR 12, na dose de 60 kg/ha, com a mesma composição utilizada no campo piloto de Presidente Juscelino.

Os resultados podem ser vistos no Quadro 11.

Os rendimentos foram relativamente baixos por vários fatores: (1) deslocamento do solo de uma parte para outra no mesmo tabuleiro, tornando muito desuniforme os tabuleiros quanto à fertilidade; (2) ataque de pássaros na maturação.

Os resultados podem ser aceitos, embora com reserva, porque as parcelas foram feitas no sentido do movimento da terra em duas das três repetições e os pássaros atacaram com mais intensidade a parte mais fértil de duas repetições. Esses fatores afetaram de modo semelhante diversos tratamentos especialmente nas repetições 1 e 2.

No campo piloto, ficou evidenciado muito claramente o efeito dos micronutrientes controlando o chochamento em duas repetições.

## Experimento sobre o chochamento, em Sete Lagoas, 1977 e 1978

O problema da esterilidade masculina, ou chochamento, é dos mais importantes e limitantes da cultura do trigo, especialmente em várzeas.

Identificado pela primeira vez em 1962, pelo primeiro Autor, em Sete Lagoas, na sede do ex-IPEACO, foi reconhecido como causador de reduções grandes no rendimento do trigo em vários lugares, especialmente em várzeas em São Paulo e Minas Gerais.

De várias hipóteses aventadas pelo primeiro Autor, coube a Camargo (1976) uma importante contribuição, identificando o problema com o calor seco, na época do espigamento.

Decidiu-se em 1977, realizar um experimento visando a aumentar os conhecimentos sobre o chochamento e possíveis métodos de seu controle no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, cujos resultados já foram apresentados por Silva et al, 1978.

Esse experimento compreendeu três fatores: (1) épocas de plantio em número de 3 (15-5, 30-5, 20-6); (2) variedades 39; e (3) com e sem micronutrientes, sendo aplicados como óxido-silicatados (FTE BR 12) com um conjunto de 6 elementos.

Os micronutrientes foram aplicados no sulco, na quantidade de 60 kg/ha, contendo, segundo o fabricante em kg/ha: boro 1,32; cobre 0,48; zinco 5,52; ferro 2,2; manganês 2,04 e molibdênio 0,06.

Nestes experimentos, a avaliação da ocorrência

QUADRO 11. Rendimento de trigo em kg/ha e porcentagem de chochamento\* no Campo Piloto em Paracatu, MG.  
1978.

Variedades			IAC 5		IAS 55		Médias	
Repetições	Micronutri- entes	Doses de adubo	kg/ha	chochamento %	kg/ha	chochamento %	kg/ha	chochamento %
1	com	1	1724	0	1469	0	1596	0
		2	1333	0	1739	0	1566	0
	média		1528	0	1634	0	1581	0
	sem	1	1071	53	854	64	962	58,5
		2	1003	46	968	59	983	52,5
	média		1039	49,5	911	61,5	975	55,5
2	com	1	731	0	1119	0	925	0
		2	776	0	1344	0	1060	-
	média		753	0	1231	0	992	-
	sem	1	144	85	180	87	162	86
		2	346	80	203	83	274	81,5
	média		245	82,5	191	85	218	83,7
3	com	1	1000	0	1730	0	1365	0
		2	1323	0	1573	0	1448	0
	média		1161	0	1651	0	1406,5	0
	sem	1	1966	5	2150	5	2058	5
		2	1871	3	2552	10	2211,5	6,5
	média		1918	4	2351	7,5	2134,7	5,7
Média com			1147	0	1505	0	1326,5	0
Média sem			1067	45,3	1151	51,3	1109	48,3
Médias gerais			1107	22,7	1328	25,7	1217,7	24,1

\* A porcentagem de chochamento foi estimada visualmente e é média de 4 avaliações.

cia do chochamento foi feita por estimativa visual e pela contagem das flores férteis e estéreis em 20 espigas tomadas ao acaso, utilizando-se apenas as duas flores externas de cada espiguetta, eliminando-se as da base e da ponta quando não bem desenvolvidas. A visual não foi precisa, sendo a contagem das flores mais eficiente e confiável.

A época de plantio influenciou a ocorrência de chochamento. Chamando de Índice 100 a sua ocorrência sem micronutrientes no plantio de 15-5, a incidência em 30-5 teve Índice 182 e a ocorrência no plantio de 20-6 teve Índice de 342. Nas parcelas tratadas com micronutrientes, a ocorrência do chochamento foi menor, em 50%, em média, em relação à não tratada, mas ainda assim a época do plantio influenciou. Chamando de Índice 100 a ocorrência no plantio de 15-5, o Índice do plantio de 30-5 foi de 149, e no plantio de 20-6 foi de 170.

Quanto a variedades, sem aplicação de micronutrientes no solo, o máximo de chochamento foi de 63% e mínimo de 1%. Os micronutrientes em algumas variedades chegou a reduzir o chochamento em 96% e em apenas duas das 39 não teve efeito positivo, esclarecendo-se que neste caso a incidência de chochamento foi baixa e está dentro dos limites de significância estatística.

Não é possível, na presente fase de estudos, indicar variedades como resistentes porque, sendo de ciclo vegetativo diferente, seu comportamento aparentemente diferente pode ter sido causado pelo efeito do ambiente, calor seco, no período crítico que se supõe ser do início da meio

QUADRO 12. Comportamento de 5 das 39 variedades, em relação ao chochamento em Sete Lagoas. (Silva et al. 1978).

Variedade	Micronutrientes	Data espigamento	Chochamento em %	Redução do chochamento em %
Zaragoza	sem com	5 - 9	63,36 31,84	50
Londrina	sem com	29 - 8	40,50 4,78	88
IAC - 5	sem com	29 - 8	5,66 1,53	73
BH 1146	sem com	24 - 8	6,26 2,46	61
Sonora 63	sem com	17 - 8	31,77 4,22	87

Nota. O limite de significância ao nível de 5% é de 20% para diferença entre du as variedades.

se até a polinização. Como exemplo, pode-se citar a variedade BH 1146, que se comportou como resistente nesse ensaio.

Anteriormente, observou-se sua tendência ao chochamento, próxima a 100% em outros plantios.

Neste experimento, o fato marcante foi o efeito dos micronutrientes controlando o chochamento, o que foi constatado pela primeira vez.

Os resultados mostraram que a escolha da época de plantio, a diversificação de variedades e o emprego de micronutrientes controlam isoladamente e em conjunto o chochamento, de modo a diminuir em muito o seu risco. Dessa forma, o fenômeno deixa de ser um dos fatores limitantes do cultivo de trigo em várzeas e a menores altitudes, onde tem sido comum sua ocorrência.

Não foi possível avaliar o efeito dos três fatores estudados na produção de trigo porque os passarinhos danificaram o experimento. Entretanto, não foi afetada a avaliação de chochamento, porque as espigas foram colhidas antes de sua maturação para facilitar o trabalho e evitar o ataque de pássaros.

Considerando-se esses resultados de 1977, programou-se o experimento em 1978 para: (1) confirmar os resultados obtidos com os micronutrientes sobre o chochamento; (2) identificar qual ou quais os micronutrientes responsáveis pelo efeito favorável; (3) verificar se o efeito se devia à forma de óxidos silicatados dos micronutrientes ou se era possível se obterem os mesmos resultados com os sais hidrossolúveis; (4) verificar se a aplicação de boro produzia o efeito controlador do chochamento quando aplicado sob a

forma de borax; (5) verificar como ocorria a esterilidade masculina em 5 variedades de trigo de genótipo muito diferente e de ciclo vegetativo diverso; e (6) a ocorrência de chochamento em duas épocas de plantio.

As doses empregadas de micronutrientes foram as mesmas do experimento em 1977. Sua aplicação se fez através da mistura de sais no sulco antes do plantio, junto com a adubação.

As épocas de plantio foram 25-5 e 15-6. Retardou-se a segunda época, para favorecer a incidência de chochamento por ocasião do espigamento, quando as condições favoráveis são mais frequentes.

Verificou-se que no primeiro plantio houve menos chochamento que na época mais tardia, confirmando os resultados de 1977, pois tinha sido notada a tendência ao chochamento quando houvesse, por ocasião do espigamento, temperatura mais elevadas e com baixa umidade relativa. Em agosto de 1978, houve uma frequência anormalmente baixa de dias nessas condições.

Ocorreu muito menos chochamento em 1978 do que em 1977, tornando os resultados do experimento menos precisos e confiáveis nessas circunstâncias.

Os micronutrientes, sob a forma de óxidos silicados (FTE), reduziram o chochamento em 27% no plantio de 25-5, e 31% no plantio de 15-6, embora essas diferenças para a testemunha não sejam estatisticamente significativas a 5%. Contudo situaram-se próximo a esse limite, no primeiro plantio.

No experimento plantado a 23-5, o conjunto de micronutrientes menos boro foi o que mais se aproximou do FTE, sugerindo que o boro seria o micronutriente responsável pela suscetibilidade. A aplicação de apenas boro sob a forma de borax teve uma maior percentagem de chochamento significativamente superior em relação ao FTE.

O composto de sais hidrossolúveis com todos os micronutrientes mostrou chochamento igual à testemunha, diferindo quase significativamente do FTE. Isso indica a possibilidade de ser a forma de óxidos silicatados a responsável pelo efeito favorável, talvez por liberar os micronutrientes mais lentamente e a fase crítica ocorrer de 60 a 80 dias após a aplicação no solo. É um ponto importante que necessita ser verificado.

No plantio de 15-6, onde houve maior percentagem de chochamento, essas diferenças não ocorreram. Mas novamente a aplicação de apenas boro não reduziu o chochamento como seria de se esperar, face a resultados obtidos em vários experimentos onde boro aumentou os rendimentos do trigo. Tendo ocorrido uma geada fraca no período antes do espigamento, há possibilidade que a esterilidade nessa época tenha tido causa diferente.

Em resumo, não foi possível nesse experimento identificar qual ou quais dos micronutrientes têm efeito positivo ou negativo sobre o chochamento. Ficou confirmado o efeito positivo dos micronutrientes sob a forma de óxidos silicatados na redução do chochamento mas em menor percentagem do que em 1977. Parece que a forma de aplicação de óxidos silicatados é mais efetiva que a aplicação

de sais hidrossolúveis dos micronutrientes. Não foi constatado efeito favorável ao controle de chochamento na aplicação de boro sob a forma de borax (Silva et al, 1979).

### Possibilidades de triticultura em várzeas em Minas Gerais

Os trabalhos experimentais conduzidos até a presente data e descritos neste trabalho indicam uma possibilidade ampla da cultura do trigo em várzeas em Minas Gerais.

Existe cerca de 1 milhão de hectares em várzeas, e se se limitar às de possível utilização para o trigo (as com 500 m de altitude ou mais), ainda assim haverá cerca de 500 000 ha.

Estimando-se, inicialmente, um rendimento médio de 2 000 kg/ha, modesto em relação às possibilidades, mas realista nos primeiros anos, pela falta de experiência dos produtores, haveria uma possibilidade de produção de cerca de 1 milhão de toneladas, anualmente, o que corresponderia a cerca de 16% do atual consumo nacional.

A possibilidade de irrigação das várzeas é grande, porque ocorre junto à córregos ou rios, devendo a água, em muitos casos, ser bombeada, embora haja possibilidade de serem irrigadas com água de açudes, por gravidade.

As várzeas, para serem utilizadas para culturas irrigadas, têm que ser sistematizadas, seja para a cultura do arroz, seja para outras culturas.

A sistematização para a cultura do arroz pode ser mais grosseira, porque ele tolera alguns desníveis no

terreno, embora uma sistematização bem feita, assegurando uma lâmina uniforme de água na irrigação por inundação, seja vantajosa pela economia de água e pelo maior rendimento que se obtém. Por outro lado, uma drenagem bem feita, que é parte integrante de uma boa sistematização, assegura facilidade de operação.

Para a cultura do trigo ou qualquer outra que se queira fazer nas várzeas, a drenagem eficiente é extremamente importante. O trigo, se a drenagem não for boa e o solo ficar encharcado após uma irrigação, ou lençol freático não ficar abaixo de 60 cm, não se desenvolverá bem, perdendo para as plantas invasoras, podendo inclusive morrer.

Este é um dos pontos mais críticos no cultivo do trigo nas várzeas: assegurar uma boa drenagem, fazendo com que o solo tenha bom arejamento e nunca fique encharcado.

A possibilidade de se assegurar essa boa drenagem depende de haver uma boa diferença de nível do solo para os drenos, que permita não apenas o escoamento da água na superfície, mas que também o solo não fique saturado de água até 30 a 40 centímetros de profundidade.

Há muitos tipos de várzeas quanto a tamanho e topografia. Quanto maior e mais plana, mais favorável à mecanização com máquinas grandes. Quanto mais plana, menor será a despesa de sistematização, e os tabuleiros maiores permitirão uma operação mais econômica das máquinas de preparo do solo, de aplicação de defensivos e de colheita.

A lavoura mecanizada em várzeas sistematiza

das é mais cara do que as lavouras sem sistematização, porque estas, mesmo nas melhores condições, limitarão o desempenho das máquinas. Quanto menores e mais quadrados forem os tabuleiros do mesmo nível, maior a redução da eficiência das máquinas, obrigando o uso de máquinas menores. Isso, porém, é compensado pelo rendimento mais elevado e pelo maior cuidado no trabalho executado.

A utilização de várzea com irrigação permite uma agricultura muito intensiva, pelo menos duplicando o período de utilização do solo, porque de outro modo há uma interrupção de atividades com plantas anuais durante a seca. A irrigação, tornando a lavoura independente da precipitação, garante produções mais elevadas e principalmente assegura estabilidade de rendimentos.

A cultura mais apropriada ao cultivo em várzeas é, sem dúvida, o arroz, porque tolera solos ácidos, tolera excesso de água e de falta de aeração do solo e por isso é cultivado pelo sistema de inundação.

As demais lavouras que não suportam essas condições podem ser cultivadas apenas se houver boa drenagem e o solo com aeração suficiente para o desenvolvimento satisfatório de seu sistema radicular.

Considerando-se que o arroz ocupa a época das chuvas porque necessita temperaturas mais elevadas e não tolera friagens, especialmente na floração, quando temperaturas ao redor de 10<sup>o</sup> centígrados podem causar esterilidade masculina, equivalente ao chochamento do trigo, há conveniência e necessidade de lavouras que possam ocupar o so

lo durante o período da seca, que coincide com o inverno.

O trigo é uma cultura que necessita de temperaturas mais baixas do que o arroz, desenvolve-se melhor do que ele nessas condições e é feita com o mesmo tipo de equipamento.

O fato de serem duas gramíneas não é limitante, constituindo-se prática tradicional, há muito tempo, em países como Japão, China e Formosa, onde há condições de clima que permitem as duas culturas.

Uma outra cultura possível nas mesmas condições é o feijão, inclusive para a produção de sementes, para aproveitar o período de menor umidade relativa e por ser menos atacado por doenças.

Será uma cultura vantajosa para ser intercalada num sistema de produção sempre que houver problemas de plantas invasoras difíceis de serem eliminadas por herbicidas seletivos para trigo e arroz.

O feijão, por suas características, é mais difícil de mecanizar, especialmente na colheita. Isso limita sua plantação a áreas menores.

Outras culturas a se considerar podem ser o milho e a soja. Existindo boas condições para produção do milho e soja na época das chuvas, não haverá necessidade e conveniência na sua produção na seca, salvo em casos especiais, como o da produção de milho verde fora da época normal para suprir os grandes centros.

Resta, finalmente, a utilização de várzeas para produção de forrageiras de inverno para alimentar o gado

no período da seca, Nessas condições, pode-se produzir a veia para corte e outras plantas anuais. Em geral, apenas uma parte das várzeas é suficiente para essa necessidade. O custo de produção é tão elevado quanto o da produção de trigo e o preço deste torna-o uma opção mais atrativa economicamente, especialmente para quem tem todo o equipamento que é utilizado para o arroz.

Pode ainda, em alguns casos, ser utilizada a várzea intensamente com mais de uma cultura. Lamster (1974) cita dados da Fazenda Boa Vista, em Pouso Alegre, Sul de Minas, onde foi plantado arroz IR 665-4-55, a 15 de novembro, e colhido a 20 de março. Foram plantados também o trigo Sonora 63 a 1 de abril e colhido a 3 de agosto e o feijão Palmital Precoce, a 15 de agosto, e colhido a 30 de outubro, em dois anos, com rendimentos de 4 500 kg/ha, 3 400 kg/ha e 1 580 kg/ha respectivamente.

Em outra região de Minas Gerais, no vale do rio das Velhas, próximo a Curvelo, os resultados obtidos com arroz nas culturas feitas nos solos sistematizados pelo Provárzeas indicam rendimentos médios superiores a 5 000 kg/ha. Os do trigo chegaram ao redor de 3 000 kg/ha nos campos pilotos plantados e colhidos com máquinas comerciais, como o arroz e nos mesmos solos e condições.

A economicidade da produção de arroz nesses termos é fácil de se verificar pelo método da comparação. No Rio Grande do Sul, a média de rendimento de mais de 550 000 ha de arroz com irrigação, com a água fornecida na maioria das plantações por meio de bombas é de 3 650 kg/ha.

Durante o intervalo entre culturas do arroz, não se utiliza o solo para outra lavoura. Rendimentos de 5 000 kg/ha de arroz têm que ser econômicos, uma vez que os gastos são semelhantes, a não ser na operação das máquinas que, em virtude do sistema de tabuleiros menores, tende a ser mais cara que no Rio Grande do Sul.

O trigo, mesmo com rendimentos de 2 500 kg/ha irrigado com água bombeada, também é econômico, uma vez que a quantidade de água necessária nas condições de várzea é quase a metade da requerida para o arroz no Rio Grande do Sul. O preço do trigo é, em geral, superior ao do arroz, e os demais gastos, muito semelhantes.

A produção de trigo em sucessão ao arroz ajuda a amortizar o investimento da sistematização do solo, distribui melhor o trabalho na propriedade e permite um fluxo de financiamento e de receitas duas vezes ao ano.

Um dos riscos do uso de várzeas para lavouras são as enchentes. Elas são um risco quase fatal em virtude das trombas de água que ocorrem no período das chuvas, felizmente com baixa frequência.

O arroz é uma das culturas mais resistentes, porque tolera dentro de certos limites um nível mais elevado de água. Porém, está sujeito aos seus efeitos.

O plantio do trigo na época da seca está livre desse risco e pode ser o meio de recuperação financeira de produtores atingidos pelas enchentes, a mais curto prazo do que esperar a próxima estação das chuvas. Para os órgãos financiadores, também é uma opção de recebimento dos

empréstimos mais rapidamente.

As várzeas em Minas Gerais, em relação ao trigo, poderão ser classificadas em altas (as do Sul de Minas especialmente acima de 800 m de altitude, onde anualmente ocorrem pequenas geadas), de altitude média (entre 600 e 800 m) e baixas (com menos de 600 m).

Em relação ao trigo, as primeiras oferecem boas condições de clima quanto à temperatura, porém com limitação de geadas que podem atingir a floração, provocando uma esterilidade masculina semelhante ao chochamento. A época mais freqüente de geada é julho, quando o trigo terá que estar em fase sensível às geadas, seja em plantio precoce em abril, como em plantio de maio. O risco pode ser diminuído pelo plantio de variedades de ciclo diferente e em épocas diferentes, com intervalos de 10 dias, porque as geadas são pouco freqüentes em geral.

As várzeas de altitude entre 600 e 800 metros têm condições para o desenvolvimento do trigo, especialmente nas regiões de temperaturas menos elevadas, mas oferecem um risco diferente e oposto das primeiras. Trata-se da esterilidade masculina causada pelo calor seco que pode ser descrito dentro dos parâmetros: umidade relativa menor do que 40%, simultaneamente com temperatura máxima superior a 28° centígrados no período de 10 dias que precede a polinização ou florescimento.

As várzeas de altitude menor do que 600 m necessitam de maiores estudos para se avaliarem suas possibilidades para o trigo. Não está eliminada sua possibilidade

de utilização. Existem informações favoráveis nas margens do rio São Francisco, em Janaúba, onde a EPAMIG, por dois anos, em experimentos de variedades de trigo, obteve rendimentos acima de 2 000 kg/ha. Foram alcançados bons resultados experimentais na região de Juazeiro e Petrolina.

O fenômeno de chochamento, que se constituía em fator limitante, pelos resultados experimentais de 1977 e 1978, bem como pela descoberta de que é condicionado pelo calor seco, tem soluções já apresentadas em 1978 (Silva et al, 1978), e revistas em capítulo anterior deste trabalho, em relação ao uso de micronutrientes.

No Quadro 13, podem ser vistos os dados de frequência de dias em que é provável a ocorrência de chochamento em Sete Lagoas, a uma altitude de cerca de 700 metros.

É evidente que se deve evitar que o espigamento até o florescimento ocorra em agosto, o que se dará se o plantio for feito em junho e o uso de variedades tardias de trigo, plantadas em fins de maio.

O período crítico para chochamento, ocorrendo em junho ou julho, ainda ocorre um risco de cerca de 15%, muito menor do que os 50% de agosto.

O período crítico para o trigo ocorre de 60 a 80 dias após o plantio, conforme a variedade seja precoce, média ou tardia, da época de plantio e das condições de clima de cada ano.

Por essas razões, a época de plantio deverá ser de 10 de abril a 15 de maio. Plantios mais cedo do que 10 de abril, até mesmo a 1º de abril, podem ser feitos em várzeas mais altas.

g QUADRO 13. Número de dias em temperaturas máxima acima de 28°C e umidade relativa menor que 40%, simultaneamente, na estação meteorológica do Centro Nacional de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG.

Ano	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	$\bar{X}$
Mes												
Jan	0	2	7	0	18	16	4	0	1	10	1	5,4
Fev	0	0	3	1	11	0	0	1	0	3	1	1,8
Mar	0	5	0	7	10	0	1	0	1	1	6	2,8
Abr	2	0	5	1	7	2	0	0	1	6	0	2,2
Mai	4	0	3	7	13	1	1	-	0	7	0	3,6
Jun	2	1	3	7	5	6	11	-	6	10	0	5,1
Jul	5	1	7	2	8	1	4	-	0	6	10	4,4
Ago	13	3	22	9	17	15	22	-	17	16	22	15,6
Set	20	10	23	12	12	9	14	5	22	6	12	13,3
Out	21	6	10	6	0	12	6	11	10	8	17	9,7
Nov	4	8	0	6	2	0	3	2	1	2	7	3,2
Dez	0	3	4	9	1	4	1	1	2	0	1	2,3

Plantios em várzeas, efetuados muito cedo, têm dificuldades de preparo do solo, por não ter saído o arroz a tempo de permitir um bom preparo do mesmo e boa incorporação de sua palha. Quando esta é retirada para utilização pelos animais, o preparo do solo para o trigo e a decomposição do restante não é problema. Também em março e em abril ocorrem chuvas, o que torna mais difícil o preparo do solo, especialmente de várzeas.

O exame dos dados do Quadro 13 mostra a irregularidade de ocorrência dos dias propícios ao chochamento, mesmo nos meses de junho e julho. Por exemplo, em 1976 ocorreram 10 dias em junho e, em 1977, 10 dias em julho. Até em maio de 1971 ocorreram 13 dias e em agosto de 1968, 3 dias. Em consequência, é conveniente, mesmo sendo possível plantar cedo, não plantar toda a área num só dia, mas espaçar o plantio de uma semana a 10 dias dividindo a área. Também o plantio de variedades de ciclo diferente que espiguem com intervalo de 10 dias de diferença ajudará a diminuir o risco de chochamento.

O uso de micronutrientes sob a forma de óxidos silicatados (FTE BR 12) na quantidade de 60 kg/ha anulou praticamente o efeito do chochamento, em dois anos, em 3 localidades, em numerosas variedades inclusive nas melhores para a região, em 5 níveis de adubação e em 3 diferentes épocas de plantio. Há grande evidência de sua eficiência.

Na dose de 30 kg/ha, usada apenas no campo piloto de Presidente Juscelino, notava-se a ocorrência de chochamento, embora em pequena quantidade. O rendimento da parcela foi excelente.

O preço de 1 kg de FTE BR 12 é igual ao de 2 kg de trigo, sendo que na dose de 60 kg/ha haveria necessidade de 120 kg de trigo para pagar o seu custo. Na dose de 30 kg, com 90 kg de trigo ele seria pago.

As diferenças de rendimento observadas onde houve chochamento são tão fortes que assegurariam um lucro muito grande, mas é preciso considerar que num mesmo campo piloto, em virtude da heterogeneidade do solo, o chochamento foi muito irregular. Em Presidente Juscelino, apenas na metade da área do campo ele ocorreu e em intensidade forte numa das duas variedades. Em Paracatu, em duas das três repetições, houve chochamento. Em Sete Lagoas, foi de pequena intensidade em 1978.

Na presente fase de conhecimento não é possível, através de análise de solos, prever a necessidade ou não da aplicação dos micronutrientes e mesmo que fosse possível haveria a limitação da irregularidade dos solos de várzeas, por sua natureza, agravada ainda, com a movimentação do solo para a sistematização.

Ignora-se, ainda, a duração do efeito do FTE BR 12 em relação ao chochamento.

No presente estágio das pesquisas, a aplicação de FTE BR 12 constitui uma garantia contra o chochamento e é mais importante em localidades mais quentes e em plantios mais tardios, onde o florescimento do trigo se dará em agosto.

Espera-se poder caracterizar, em breve, qual ou quais os micronutrientes que atuam beneficamente. Difícil

mente serão os 6: boro, manganês, ferro, zinco, cobre e molibdênio. A eliminação de alguns deles barateará o produto.

Também é possível que a aplicação de micronutrientes sob a forma de sais solúveis, mais baratos do que os óxidos silicatados, tenha efeito, não estando descartada a possibilidade de que o boro aplicado sob a forma de borax, produto barato, tenha efeito sobre o chochamento, embora essas hipóteses lógicas não tenham se positivado no experimento de 1977. Nos experimentos anteriores, quando foi aplicado o boro com efeitos benéficos, não se observou que a causa tenha sido o controle do chochamento.

Dado o baixo preço do borax e dos resultados favoráveis ao rendimento nas várzeas, especialmente no Sul de Minas, a sua aplicação na quantidade de 10 kg/ha pode ser feita com boa probabilidade de êxito.

### Instruções para a cultura do trigo em várzeas em Minas Gerais

Aos agricultores que desejarem plantar trigo em várzeas em Minas Gerais, apresentam-se, a seguir, algumas informações que poderão contribuir para o êxito da cultura. Essas informações foram feitas na base dos experimentos, lavouras, observações, conhecimento geral do meio ambiente e da cultura do trigo.

#### **1. Escolha do local**

Várzeas grandes, planas, fáceis de operar com máquinas são as mais adequadas. Várzeas onde as geadas são frequentes no inverno, não são aconselháveis. Várzeas muito

quentes, mesmo no inverno, não são adequadas. Por isso, como critério sugere-se o limite inferior de altitude ao redor de 600 metros, como indicação preliminar.

## 2. Condições do solo

O ponto mais importante é a boa drenagem, que a água não fique empocada, que esteja bem nivelado e que o solo tenha boa aeração após a irrigação. Solos muito pesados que permaneçam úmidos por muito tempo são contra - indicados, porque o trigo não se desenvolve bem e, não sombreando o solo, as plantas invasoras podem crescer e dominá-lo. É possível até que o trigo morra 15 dias ou um mês após a germinação.

O solo, de preferência, não deve ter alumínio tóxico, sendo necessário aplicar calcário para esse efeito. Há grande diferença nas variedades de trigo em relação a tolerância à acidez e ao alumínio tóxico. Variedades como a IAC 5 ou Maringá toleram e produzem bem com saturação de alumínio até 20%. Variedades como Jupateco podem morrer ou produzir muito pouco nessas condições. Em solos com muito alumínio tóxico na camada de solo abaixo da camada arável é conveniente dar-se preferência a variedades como a IAC 5 ou Maringá.

O fósforo é muito importante. O trigo inecessita de mais fósforo que o arroz. A recomendação dependerá do nível de fósforo do solo, mas pode-se esperar em solo, com nível médio, uma adubação de 80 a 100 kg/ha de  $P_2O_5$ .

A adubação com potássio também dependerá da análise, podendo não haver necessidade ou uma adubação de

40 a 50 kg/ha de  $K_2O$ .

A adubação nitrogenada também variará com a fertilidade da várzea. Frequentemente, deverá ser pequena quando houver bom teor de matéria orgânica. Uma adubação excessiva de nitrogênio provocará acamamento. Em várzeas com muita matéria orgânica, onde o arroz se desenvolve muito, o uso de variedades baixas como Jupateco é conveniente para evitar o acamamento. Em várzeas de solos mais pobres e com alguma toxidez de alumínio, a variedade IAC 5 ou Maringá, que é alta, pode ser usada com doses mais elevadas de nitrogênio. Estima-se que a aplicação de 20 a 40 kg/ha de nitrogênio na base e mais 20 em cobertura, conforme o desenvolvimento da planta, aos 40 dias de plantio, serão as doses convenientes.

A aplicação de micronutrientes sob a forma de óxidos silicatados (FTE BR 12) na dose de 60 kg/ha controlou eficientemente o chochamento e sua aplicação dá garantia de produção, especialmente importante nas regiões mais quentes e nos plantios mais tardios. A dose de 30 kg/ha controlou menos o chochamento, mas o rendimento do trigo foi satisfatório. O preço de 1 kg do FIE BR 12 atualmente equivale ao preço de 2 kg de trigo. Não ocorrendo o chochamento uniformemente nem em todos os plantios e locais, não se podendo prever a sua necessidade por meio de análises de solos, sua aplicação age como um seguro.

As várzeas com solos orgânicos ou turfosos não são indicados.

### 3. Época de plantio

Indica-se como melhor período de 10 de abril a 15 de maio. Quanto mais cedo, menor o risco de chochamento e de chuvas na colheita; porém, é mais difícil preparar o solo. Pode ocorrer chuva excessiva no início do ciclo vegetativo. Aconselha-se não fazer o plantio de uma só vez. Convém dividir a plantação, realizando plantios com uma semana a 10 dias de intervalo, dentro da época indicada.

### 4. Quantidade de sementes

No plantio feito à máquina, a 20 cm de distância, entre filas, utilizar 70 sementes, com 100% de poder germinativo, por metro linear, que é equivalente a 350 sementes por metro quadrado, com 100% de poder germinativo. As sementes, sendo médias, correspondem a 115 kg/ha, e se forem grandes a cerca de 140 kg/ha.

Adquirir sementes tratadas com fungicidas ou tratá-las ao plantar o trigo pela primeira vez, ou usar sementes de fora.

### 5. Variedades

Para solos sem alumínio tóxico, de boa fertilidade, de boa drenagem, boas condições de irrigação: Jupateco, Confiança e Moncho BSB. Jupateco é mais precoce e Confiança é mais tardia e por isso sujeita ao chochamento, se for plantada mais tarde. Jupateco é mais baixa, mais resistente ao acamamento do que Confiança. Moncho BSB possui características intermediárias.

Em solos com algum alumínio tóxico, com a cama da abaixo da arável com muito alumínio tóxico, a variedade IAC 5 ou Maringã é a indicada. Ela é precoce, de ciclo um pouco menor do que Jupateco. É de porte alto. Resiste melhor do que Jupateco tanto ao excesso de água como a sua falta. É uma variedade mais rústica, sujeita a acamar em solos muito férteis, mais resistente a condições adversas de solo do que Jupateco ou Confiança.

Há grande quantidade de sementes das cultivares IAC 5 ou Maringã, em todos os Estados tritícolas; Jupateco, no Paraná; Confiança, no Paraná e sul do Mato Grosso. O Serviço de Produção de Sementes Básicas da EMBRAPA, em Brasília-DF, possui 5 000 kg da variedade Moncho BSB, recém-lançada em 1979.

## 6. Irrigação

A irrigação deve ser feita pelo sistema de banhos rápidos, nos tabuleiros, à semelhança da irrigação utilizada para provocar a germinação do arroz. Ao chegar a água ao final do tabuleiro, deve ser cortado o suprimento. A irrigação excessiva é muito prejudicial ao trigo, que não tolera submersão como o arroz, nem encharcamento e umidade constante.

Para auxiliar a irrigação do trigo, há conveniência em ter uma valeta de contorno nos tabuleiros, que permitirá uma irrigação mais uniforme e uma drenagem rápida. Também poderá ser feito um sulco raso de cerca de 12 cm de profundidade, ao lado de cada passada da semeadeira-aduba

deira, podendo ser adaptada uma enxadinha de um lado para fazer esse sulco. Ele ajudará a irrigação e o escoamento da água.

A frequência das irrigações dependerá da quantidade de água aplicada, da capacidade de retenção de água pelo solo, de sua drenagem e de chuvas ocasionais. Estima-se um intervalo de cerca de 15 dias como média, eliminando-se a irrigação cerca de 10 a 15 dias antes da colheita. A época da alongação até a floração é o período mais crítico e a irrigação pode ser mais frequente.

O consumo de água também será variável. Estima-se que um total de 800 mm durante todo o ciclo será suficiente. Isso corresponde a 0,8 de  $m^3$  por  $m^2$ , ou 8 000  $m^3$  por hectare, a serem aplicados em cerca de 100 dias. Equivale a uma vazão de 0,9  $\ell$  por segundo. Esse total é pouco mais da metade da água utilizada em média na irrigação do arroz no Rio Grande do Sul.

## **7. Tratos culturais**

Não são necessários, salvo a irrigação. Normalmente, o trigo se desenvolve bem, sombreia o terreno e evita a emergência de plantas invasoras que não estão adaptadas às condições de inverno. Isso ocorre principalmente nos plantios de maio.

Deverá haver cuidado especial na aquisição de sementes para não virem junto, sementes de nabo silvestre, mostarda silvestre, azevém, aveia selvagem e joio, porque essas invasoras crescem tão bem ou melhor do que o trigo.

Elas não existem nas várzeas de Minas Gerais e só ocorrerão se vierem com as sementes de trigo. O nabo silvestre e a mostarda são facilmente controlados pela aplicação de 2-4-D, mas é aconselhável evitar a sua introdução. Se forem poucas plantas, arrancá-las antes que frutifiquem, porque as sementes de frutos verdes têm capacidade de germinar. Também não podem ser dadas para o gado, que muito as aprecia, porque frutos verdes com sementes passam pelo intestino e nascem nos excrementos, causando uma disseminação muito difícil de controlar.

### **8. Doenças e pragas**

O trigo plantado nessas condições pode ser atacado por três doenças principais: oídio, ferrugem da folha e ferrugem do colmo.

O controle dessas doenças pode ser feito pelo plantio de variedades resistentes e por pulverizações de produtos químicos.

A variedade IAC 5 ou Maringã é moderadamente suscetível às ferrugens e suscetível ao oídio. Não houve ataques intensos dessas doenças, nem se registraram prejuízos graves na região. Jupateco é resistente à ferrugem da folha, resistente a algumas raças de ferrugem do colmo e suscetível ao oídio. Confiança é resistente às ferrugens e suscetível ao oídio.

O oídio e a ferrugem da folha que ocorrem no início do ciclo, especialmente quando há muito orvalho, são controláveis por uma aplicação de 0,5 kg/ha de Triadimefon, se as plantas estiverem novas e pouco desenvolvidas. Caso

contrário, haverá necessidade de aumentar a dose para 01 kg/ha do produto. É possível controlar essas doenças por 30 dias, contados do plantio, pelo tratamento das sementes com 0,3 kg de Triadimefon, para 100 kg de sementes.

Sugere-se aos produtores ter em estoque o produto para aplicá-lo logo que as doenças apareçam, para evitar prejuízo.

As pragas que atacam o trigo são lagartas e pulgões. Os mesmos produtos que controlam as lagartas que atacam o arroz e o milho são eficientes para o trigo.

A Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo indicou especialmente para o controle de lagartas, Carbaryl 85% PM, na dose de 1 kg/ha, quando ocorrer infestações.

Os pulgões não têm ocorrido nos campos pilotos e nas lavouras de trigo nas várzeas, mas é possível que ocorram com a intensificação da cultura.

As indicações da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, para o Paraná e sul de Mato Grosso podem ser utilizadas, se isso ocorrer.

Combater o pulgão da folha quando 10% das plantas estiverem infestadas, terminado o efeito do inseticida, efetuar reaplicações até o emborrachamento. Considera-se terminado o efeito do inseticida quando for observada nas plantas a ocorrência de colônias, ou seja, a presença de pulgões adultos, ninfas e alados.

O pulgão da espiga ocorre principalmente a partir do emborrachamento pleno até o grão em massa. Deve-se combater a partir do espigamento, sempre que ocorrer de 10

a 20 pulgões ápteros, por espiga. Reaplicar o inseticida sem pre que for atingido esse nível de infestação, até o está gio de grão em massa, respeitando o período de carência do inseticida.

No Quadro 14, encontra-se a lista de inseticidas para o controle de pulgões.

### **9. Colheita**

A colheita se dará conforme a variedade e con forme decorrer o clima, aos 110 a 120 dias, aproximadamente. Deverá ser feita com a mesma máquina de arroz, mudando a re gulagem para trigo, o que já vem especificado no catálogo.

O trigo, quando está maduro, em geral dobra a espiga. O grão está duro, resistente à penetração da unha. Nas condições de agosto e setembro, em plena seca, o trigo colhido após as 10 horas da manhã, em geral, está seco, com umidade abaixo do limite máximo de comercialização, que é de 13%, não necessitando de secagem.

### **10. Comercialização**

É monopólio estatal. Somente o Banco do Brasil pode comprar trigo e somente ele pode vender o trigo ao mol nho. O Banco do Brasil compra o trigo nas diversas regiões de produção e o transporte da fazenda até o depósito indica do pelo Banco é por conta do produtor. É adquirido, em ge ral, em cidade onde o Banco tem agência e exista armazém.

O preço é fixado anualmente por decisão do Con selho Monetário Nacional e transmitido ao Ministério da A gricultura, que através de Portaria da Superintendência Na

QUADRO 14. Especificações dos inseticidas licenciados pelo Departamento de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, para uso em trigo, recomendados para controle de pulgões da parte aérea.

Nome técnico	% i.a. formulação	Doses kg ou /ha produto comercial	Persistência dias
Clorpirifós	40,8 E	0,3	10-15
Dimetoato	50 E	0,5	15-20
Fenitrotion	50 E	1,0	10-15
Fosfanidon	50 E	0,6	15-20
Malation	100 E	1,5	10-15
Malation + Fenitrotion	50 + 50 E	1,0	10-15
Ometoato	100 E	0,25	15-20
Vamidotion	40 E	1,0	15-20
Dicrotofós + Monocrotofós	25 S	0,4	15-20
Fosalone	35 E	1,5	10-15
Monocrotofós	60 E	0,3	15-20
Pirimicarb	50 GD	0,15	10-15
Diometon	25 E	1,0	15-20
Endosulfan + Dimetoato	24 + 14,5	1,51	
Mefosfolan	25 E	1,0	15-20
Metil-parathion	60 E	0,8	10-15
Metil-S-demeton	25 E	0,5	15-20

cional do Abastecimento (SUNAB), estabelece o seu valor. Isso ocorre em fevereiro de cada ano. Assim, o produtor sabe, antes do plantio, o preço que receberá. Não se trata de preço mínimo de garantia. É preço único, que não sofre alterações, porque o trigo não pode ser comercializado particularmente para consumo.

O preço para 1979 foi estabelecido em Cr\$ 324,00 por 60 kg desensacado, com menos de 13% de umidade, limpo e com peso por hectolitro de 78 kg. O produtor não paga ICM na venda do trigo ao Banco do Brasil.

O mercado é garantido, porque o País está importando grandes quantidades de trigo. Estima-se que em 1979 necessitará de 3,5 milhões de toneladas.

### Referências bibliográficas

- (1) Azzi, G. 1937. Aspecto ecológico do trigo no Brasil. Publicação nº 3 Série Triticea. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- (2) Camargo, C.E.O. 1976. Ocorrência de chochamento em espigas de trigo no Estado de São Paulo. Bragantina. 35 (10): 107-113. Campinas.
- (3) Coqueiro, E. P., A. M. Murad e F.D. Nogueira 1968. O trigo em Minas Gerais. Relatório da Comissão Técnica do Trigo, do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro Oeste. Sete Lagoas. 24 páginas. Mimeografado.

- (4) Coqueiro, E. P. e outros. 1969. Trigo em Minas Gerais e Goiás. Relatório da Comissão Técnica de Trigo, do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro-Oeste. Sete Lagoas. 43 páginas. Mimeografado.
- (5) Coqueiro, E. P. e outros, 1970. Trigo em Minas Gerais e Goiás. Relatório da Comissão Técnica de Trigo e Outros Cereais de Inverno do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro Oeste. Sete Lagoas. 19 páginas. Mimeografado.
- (6) Coqueiro, E. P., J. M. V. de Andrade. 1971. Resultados obtidos com a pesquisa do trigo em Minas Gerais Reunião da Sub-Comissão Norte da Comissão Brasileira de Trigo. Londrina, 15 páginas. Mimeografado.
- (7) Coqueiro, E. P. e outros, 1971. Trigo em Minas Gerais e Goiás. Relatório da Comissão Técnica de Trigo e Outros Cereais de Inverno do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Centro Oeste. Sete Lagoas. 44 páginas. Mimeografado.
- (8) Coqueiro, E. P., H. P. dos Santos, J. M. V. de Andrade. 1972. Adubação NPK e microelementos em trigo em solo de várzea em Sete Lagoas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia 7: 111-114.
- (9) Coqueiro, E. P. e J. M. V. de Andrade. 1972. Densidade de sementeira na cultura do trigo irrigado. Pesquisa Agropecuária Brasileira 7: 177-180.

- (10) Coqueiro, E. P. e J. M. V. de Andrade, 1973. Resulta  
dos experimentais com trigo em Minas Gerais. Reu  
nião da Sub-Comissão Norte da Comissão Brasileira  
de Trigo. Londrina.
- (11) Lamster, E. C., 1974. Relatório final resumido, do  
Programa de Coordenação Técnica com a ACAR-MG, Con  
vênio Brasil Alemanha. Mimeografado. 34 páginas.
- (12) Raposo, H., J.M.A. Cruz e R. P. Mallard (1954). Ensaio  
de trigo irrigado, em rotação com arroz, adubação  
no plantio de trigo versus adubação no plantio de  
arroz. Boletim de Agricultura. 3 (11, 12): 102.
- (13) Silva, Ady R., J. C. A. J. Magalhães, E. Minela, H. P.  
dos Santos e J. M. V. de Andrade. 1977. Campos Pilo  
tos de pesquisas de trigo em 1976. IX Reunião Anual  
Conjunta de Pesquisa de Trigo. Londrina, Paraná. pá  
ginas 29 a 41.
- (14) Silva, Ady R., J.M.V. de Andrade e H.P. dos Santos.  
1978. O "chochamento" do trigo e suas possíveis so  
luções. IV Reunião Anual da Comissão Norte Brasilei  
ra do Trigo. Campinas. Mimeografado. 15 páginas. A  
ceito para publicação em Ciência e Cultura.
- (15) Silva, Ady R., J.M.V. de Andrade, H.P. dos Santos e  
J.C..J. Magalhães. 1978. Campos piloto de pesqui  
sas de trigo, no inverno de 1977. IV Reunião Anual  
da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa do Trigo.  
Campinas. 52-75. Mimeografado.

- (16) Silva, Ady R., J.M.V. de Andrade e J.C. Leite. 1979. Efeito de micronutrientes no trigo em Minas Gerais e Goiás. V Reunião Anual da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, Dourado, MS 16-19 janeiro. Mimeografado.
- (17) Thibau, C. E. 1950. A cultura do trigo e sua importância para Minas Gerais. Secretaria da Agricultura do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Páginas 1-40.
- (18) Thibau, C. E. 1952. Considerações sobre o trigo irrigado, rotação arroz-trigo e resultados experimentais. Boletim de Agricultura do Departamento da Produção Vegetal, Belo Horizonte 1 (1): 24-33.

## APÊNDICE

### RECOMENDAÇÃO DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE PES QUISA DE TRIGO PARA 1979

BRASIL CENTRAL COMPREENDENDO MINAS GERAIS, GOIÁS, DISTRITO  
FEDERAL, PARTE DO MATO GROSSO E BAHIA

1. Para plantio sem irrigação, no verão, em altitudes acima de 800 m em Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal.

IAC 5 - Maringã

BH 1146

IAS 54\*

IAS 55\*

Londrina\*

\* Não serão recomendadas a partir de 1980

Época de semeadura: 15 de janeiro até final de fe  
vereiro

2. Para plantios irrigados e regiões acima de 800 m de alti  
tude:

- 2.1. Solos recém-desbravados e ainda com alumínio trocã  
vel:

IAC 5 - Maringã

BH 1146

- 2.2. Para solos de fertilidade média, e agricultores com  
média experiência de manejo de água:

IAS 54\*

IAS 55\*

Londrina\*

\* Não serão recomendadas a partir de 1980

2.3. *Para solos com boa fertilidade, sem alumínio trocável, e agricultor com boa experiência no manejo de água:*

Jupateco

Confiança

Moncho BSB

*Época de semeadura: Durante todo o mês de maio*

3. *Nova região caracterizada por altitude entre 600 e 800 m, com irrigação por infiltração e banhos, em várzeas:*

3.1. *Em solos com alumínio trocável:*

IAC 5 - Maringá

3.2. *Em solos sem alumínio trocável:*

Jupateco

Confiança

Moncho BSB

*Época de semeadura: 10 de abril a 15 de maio*

#### OBSERVAÇÕES:

- A cultivar Moncho BSB teve sua recomendação aprovada, em caráter de emergência para uma região restrita, apresen

tando produtividade e resistência às doenças semelhantes à Jupateco, mas tem comportamento diferente em face às raças de "Ferrugem do Colmo".

#### - CULTURA DO TRIGO EM VÂRZEAS DE MINAS GERAIS

A Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo indica as várzeas de Minas Gerais e de *CONDIÇÕES SEMELHANTES* acima de 600 m de altitude como região possível para a triticultura irrigada, bem como baixar o limite de altitude para a cultura do trigo irrigado por infiltração de 800 m para 600 m de altitude, seguindo a orientação contida no trabalho "*A CULTURA DO TRIGO NAS VÂRZEAS DE MINAS GERAIS: POSSIBILIDADES E DIFICULDADES*" de autoria de Ady Raul da Silva e José Maria Vilela de Andrade, apresentado na V Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo.