

Expansão e cultivo da cultura do trigo em Minas Gerais

Maurício Antônio de Oliveira Coelho¹

Aurinelza Batista Teixeira Condé²

Moacil Alves de Souza³

Vanoli Fronza⁴

Celso Hideto Yamanaka⁵

Resumo - Minas Gerais produz menos de 10% do trigo que consome anualmente. O Estado possui condições edafoclimáticas favoráveis à triticultura, principalmente nas regiões Sul, Centro-Oeste e Triângulo Mineiro, o que possibilita a colheita de um produto de qualidade superior àquele colhido nos principais Estados produtores do Brasil (Rio Grande do Sul e Paraná). A cadeia produtiva do trigo no Estado é hoje uma das mais organizadas do País, havendo um relacionamento estreito entre produtores (Associação dos Triticultores do Estado de Minas Gerais (Atriemg)), indústria (Sindicato dos Moinhos de Trigo de Minas Gerais (Sinditrigo-MG)), assistência técnica (Emater-MG), instituições de pesquisa (EPAMIG, Embrapa, UFV, Ufla) e cooperativas ligadas ao setor como a Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (Coopadap). Já existem conhecimentos técnicos capazes de proporcionar aos produtores condições para obter produtividades bem superiores àquelas das regiões tritícolas tradicionais do País. Entretanto, é necessário que haja um engajamento entre as instituições de pesquisa, para um trabalho de melhoramento genético conjunto voltado, principalmente, para o desenvolvimento de cultivares totalmente adaptadas às diferentes regiões com potencial para produção de trigo no Estado.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*. Melhoramento genético. Prática cultural.

INTRODUÇÃO

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) em Minas Gerais, além de ser uma excelente alternativa como rotação de culturas na estação de inverno, é mais rentável e estável quando comparada com os Estados localizados no Sul do Brasil.

Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e parte do Mato

Grosso constituem uma ótima alternativa para a expansão da produção tritícola, tanto em condições de sequeiro como sob irrigação. Porém, para obter êxito com a triticultura, alguns aspectos devem ser considerados, principalmente em termos de limite mínimo de altitude, época de semeadura e cultivares específicas a serem utilizadas.

Apresentam-se a seguir alguns pontos favoráveis da triticultura em Minas Gerais:

- a) possibilidade de colheita em períodos de quase ausência de pluviosidade, para obter um produto de alta qualidade, cujo peso hectolítrico médio é maior que 80 kg/hL, superior ao conseguido na Região Sul

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba - FEST/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 135, CEP 38700-000 Patos de Minas-MG. Correio eletrônico: mauricio@epamig.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba - FEST/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 135, CEP 38700-000 Patos de Minas-MG. Correio eletrônico: aurinelza@epamig.br

³Eng^o Agr^o, D.Sc., Prof. UFV - Depto. Fitotecnia, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: moacil@ufv.br

⁴Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Soja, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: vanoli@cnpso.embrapa.br

⁵Eng^o Agr^o, Pesq. COOPADAP, Rod. MG 235, Km 01, Caixa Postal 37, CEP 38800-000 São Gotardo-MG. Correio eletrônico: celso@coopadap.com.br

do Brasil que dificilmente alcança o padrão de 78 kg/hL;

- b) baixa umidade relativa (UR) do ar durante a maior parte do ciclo da cultura, a qual também contribui para reduzir a ocorrência de doenças e pragas, outro grave problema do Sul do Brasil;
- c) patamares de produtividade bem superiores às regiões tradicionais do País;
- d) possibilidade de colheita na entressafra da Região Sul do Brasil e da Argentina, principal exportador de trigo para o Brasil, alcançando melhor competitividade de preço no mercado nacional;
- e) a condição geográfica de Minas Gerais torna o Estado competitivo, principalmente pela economia de frete na logística de um possível esquema de transporte ferroviário da produção que poderá ser montado para os grandes centros consumidores e industriais do País.

Apesar de já existirem conhecimentos técnicos capazes de permitir excelentes produtividades, cultivares desenvolvidas para os estados do Sul do Brasil, com raras exceções, dificilmente adaptam-se a Minas Gerais e à Região Central do Brasil. Assim, desenvolver cultivares adaptadas e mais resistentes e/ou tolerantes às principais doenças e ao acamamento e primar pela qualidade industrial do setor devem ser os objetivos da pesquisa para alcançar a sustentabilidade da triticultura em Minas Gerais.

HISTÓRICO DO MELHORAMENTO DO TRIGO EM MINAS GERAIS

As variedades Araxá, Monte Alto e Mineiro, obtidas de seleções realizadas pelo pesquisador Augusto Grieder, entre 1928 e 1930, na variedade Artigas, marcam o início do melhoramento do

trigo em Minas Gerais (SOUZA, 1999). Em 9/8/1937, num esforço adicional do governo federal, foi criado o Posto de Multiplicação de Sementes em Patos de Minas, autorizado pela Lei nº 470 do mesmo ano, hoje chamada Fazenda Experimental de Sertãozinho (FEST), em Patos de Minas, pertencente à EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba. O Posto de Multiplicação de Sementes deu continuidade aos trabalhos de pesquisa com trigo até 1972, quando subordinado ao Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (Ipeaco), cuja sede localizava-se em Sete Lagoas.

As primeiras cultivares de trigo indicadas para Minas Gerais foram a 'Kênia 155', desenvolvida pelo pesquisador Moacir Viana de Novaes, e 'Salles', desenvolvida pelo pesquisador Carlos Eugênio Tibhau, ambas em 1948, em Patos de Minas. Entretanto, a maior contribuição para o avanço do melhoramento genético do trigo mineiro foi dada pelos trabalhos liderados pelo pesquisador Ildelfonso Ferreira Correia, do Instituto Agrônomo de Minas Gerais. Cultivares históricas, como 'Instituto', 'BH 4041', 'Horto' e 'BH 1146', são frutos desses trabalhos. As cultivares BH 1146 e Horto apresentavam boa adaptação às condições de cultivo de Minas Gerais, como tolerância ao calor, ciclo precoce e maior resistência às ferrugens, participando de diversos cruzamentos no Brasil e exterior. A cultivar BH 1146 foi uma das genitoras dos cruzamentos que deram origem a nove cultivares indicadas no País até 1997. Na época do desenvolvimento das primeiras cultivares mineiras, o objetivo principal era obter cultivares de ciclo precoce, para plantio de sequeiro, principalmente pelas limitações de uso da irrigação. A partir da década de 1970, o governo brasileiro, na tentativa de buscar a autossuficiência em trigo, incentivou a produção do cereal, dando subsídios aos produtores e expandindo a cultura para regiões não tradicionais.

Naquela época, a pesquisa já indicava o Brasil Central como região com grande potencial para a triticultura. Assim, a EPAMIG, criada em 1974, reiniciou a pesquisa com a cultura do trigo, em 1975, em conjunto com o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), atual Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF. A demanda, naquele momento, era por cultivares para plantio irrigado, principalmente na região do Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (Padap). As primeiras cultivares indicadas para essa região foram 'BH 1146', 'IAC 5-Maringá', 'IAS 55', 'IAS 54' e 'Londrina' (SOUZA, 1999). A EPAMIG atuou, ao longo dos anos, no melhoramento da cultura, introduzindo e testando em experimentos cultivares de várias instituições do País e do exterior, principalmente germoplasma introduzido do Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (Cimmyt), localizado no México. De 1985 a 1993 foi desenvolvido um programa de cruzamentos e seleção em populações segregantes associado à Embrapa-CPAC e, posteriormente, à Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), atual Embrapa Trigo, em Passo Fundo, RS. Como fruto desse trabalho foram indicadas as cultivares MGS1 Aliança (1998) e MGS Brillhante (2004) para cultivo em sequeiro em Minas Gerais e outros Estados do Brasil Central. A partir de 1993, sob a liderança do professor/pesquisador Moacil Alves de Souza (especialista em trigo da EPAMIG entre 1976 e 1992), a UFV passa a integrar as ações de melhoramento do trigo no Estado, realizando hibridações e introduções de linhagens do Cimmyt. Ressalta-se que a Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), atual Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (Coopadap), desde 1976 vem atuando em colaboração com instituições envolvidas no melhoramento do trigo em Minas Gerais (SOUZA, 1999) (Fig. 1), sendo seu apoio de fundamental importância para o desenvolvimento da triticultura no Estado.



Figura 1 - Área experimental de trigo na Coopadap em Rio Paranaíba, MG

Maurício Antônio de Oliveira Coelho

PERSPECTIVAS DA CULTURA DO TRIGO EM MINAS GERAIS

O trigo é o segundo produto agrícola do mundo em volume de grãos produzidos, com cerca de 680 milhões de toneladas e com perspectivas de mercado firme e consumo sempre crescente. De acordo com estudos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a produção brasileira de trigo projetada para 2019/2020 é de 7 milhões de toneladas e o consumo deverá chegar a 12,80 milhões de toneladas no mesmo período. A taxa de crescimento da produção nesse período deverá ser de 2,86% e a de consumo de 2,15%. Apesar da produção brasileira crescer em ritmo superior ao consumo, o Brasil deve-se manter como um dos maiores importadores mundiais do produto, sendo projetada uma taxa de crescimento da importação da ordem de 2,86% (BRASIL, 2010a).

De acordo com a Secretaria de Política Agrícola do MAPA, existem em Minas Gerais 778 municípios aptos a cultivarem trigo de sequeiro (BRASIL, 2009a) e 640 municípios aptos ao cultivo do trigo irrigado (BRASIL, 2009b). Estima-se que as áreas potencialmente aptas à produção

de trigo de sequeiro no Estado alcançam 1,2 milhão de hectares. Ao mesmo tempo, sabe-se que há uma grande área irrigada sob pivô central em Minas Gerais, estimada em mais de 120 mil hectares; o uso de apenas um terço desta área com o trigo resultaria em produção da ordem de 200 mil toneladas, representando quase 25% do consumo estadual.

A produtividade de trigo no estado de Minas Gerais na região do Padap em meados da década de 1970, em lavouras de sequeiro, era em média de 900 kg/ha, enquanto que, atualmente, já superam os 2.400 kg/ha. No cultivo irrigado, que se iniciou em 1983, os produtores obtinham uma média de 3.600 kg/ha, comparados aos 5.400 kg/ha obtidos atualmente. Há relatos de o produtor ter alcançado o recorde nacional de 7.480 kg/ha no ano de 2003 (já superado por um produtor de Goiás, que atingiu 7.920 kg/ha em 2004) (FRONZA, 2005).

Analisando a evolução da produção e da área plantada em Minas Gerais, observa-se que passamos de 5.482 ha plantados e uma produção de 23.544 t, em 2002, para 22.887 ha plantados e uma produção de

100.979 t, em 2009 (Gráfico. 1). Apesar da tendência de crescimento, a produção poderia ser aumentada consideravelmente, tendo condições de atender grande parte do consumo interno do Estado, em torno de 1 milhão de toneladas, e os moinhos em atividade no Estado, situados em Uberlândia, Contagem, Santa Luzia e Varginha, que consomem cerca de 400 mil toneladas por ano.

Acrescenta-se ainda que, a partir dos últimos anos, a cultura do trigo tem sido considerada de importância estratégica para o estado de Minas Gerais. Nesse sentido, desde 2004 o governo mineiro, por intermédio da Seapa-MG e várias instituições públicas e privadas, dispõem esforços em busca da competitividade da triticultura mineira. Em 2005, foi criado o Comitê Gestor do Trigo, formado por especialistas de várias instituições técnicas e científicas para assessoria da Câmara Técnica de Grãos do Conselho Estadual de Política Agrícola (Cepa) e suporte para o Programa de Desenvolvimento da Competitividade da Cadeia Produtiva do Trigo em Minas Gerais (Comtrigo), ligado à Seapa-MG. Resultados expressivos estão sendo obtidos, principalmente na organização da cadeia, no aprimoramento da relação produtores, técnicos e moinhos, e considerável melhoria na qualidade do trigo produzido no Estado.

Em abril de 2008, a Seapa-MG, por meio do Comtrigo, encaminhou à Câmara Setorial de Culturas de Inverno do MAPA, uma proposta para criar na Região Central do Brasil (Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso) um polo de produção de trigo. Esse polo possibilitará uma nova alternativa de aumento de produção brasileira de trigo, mais competitiva, pelas condições edafoclimáticas favoráveis, e mais rentável, pela maior produtividade hoje alcançada, além da opção de plantio de sequeiro e com irrigação. Finalmente, acrescenta-se como mais uma atividade complementar às já existentes na região,

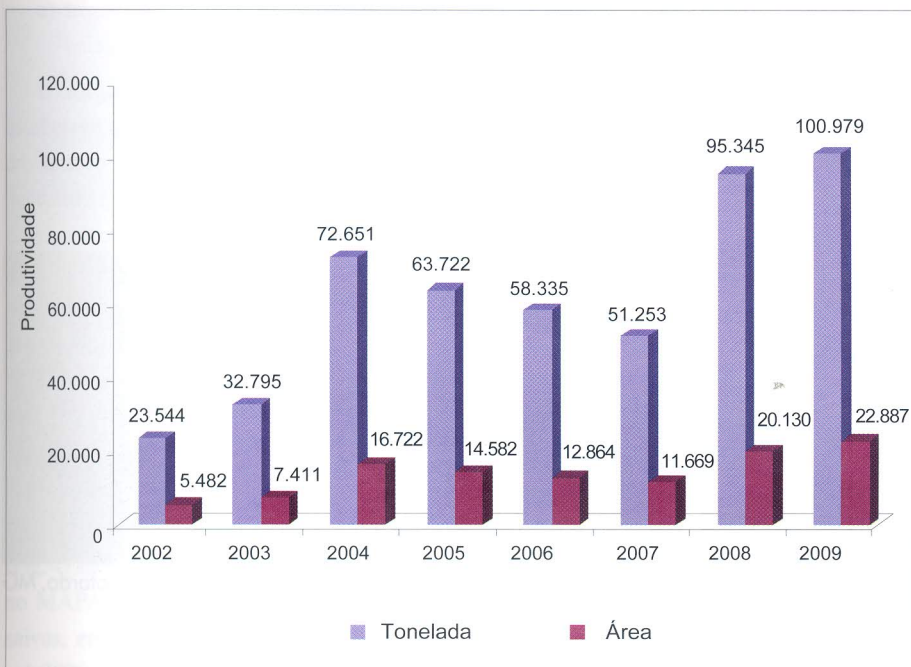


Gráfico 1 - Evolução da produção e área plantada de trigo em Minas Gerais, no período 2002-2009

FONTE: Minas Gerais (2010).

viabilizando uma das culturas mais importantes para o agronegócio brasileiro (Minas..., 2008).

INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DO TRIGO EM MINAS GERAIS

Exigências climáticas e época de plantio

O trigo pode ser cultivado desde 60° de latitude norte até 60° de latitude sul, em diferentes condições de clima e solo. A temperatura ideal está em torno de 20 °C, sendo que o perfilhamento é favorecido por temperaturas menores e o desenvolvimento da parte aérea por temperaturas maiores (até 25 °C), e a temperatura ótima para a fertilização está entre 18 °C e 24 °C (SCHEEREN, 1986). Temperaturas muito elevadas (>30 °C) e baixa UR do ar (<40%), ocorrendo na fase de meiose até a floração,

provocam inviabilidade dos grãos de pólen. O trigo é tolerante à geada durante a fase vegetativa, porém, é extremamente sensível a partir da floração até a maturação fisiológica dos grãos. Tipos de solo e épocas de semeadura indicados para Minas Gerais:

- trigo de sequeiro: de acordo com o Zoneamento Agrícola do MAPA (BRASIL, 2010a), é indicado o plantio em altitudes iguais ou superiores a 800 m, solos com mais de 35% de argila e profundidade igual ou superior a 50 cm, ou solos com menos de 35% de argila e menos de 15% de areia (textura siltosa) e profundidade superior a 50 cm. A época de semeadura é de 1º até 28 de fevereiro⁶ (Fig. 2);
- trigo irrigado: de acordo com o Zoneamento Agrícola do MAPA (BRASIL, 2010a), é indicado o

plantio em altitudes iguais ou superiores a 500 m, em solos com teor de argila entre 15% e 35% e menos de 70% de areia, com profundidade igual ou superior a 50 cm; solos com mais de 35% de argila e profundidade igual ou superior a 50 cm; ou solos com menos de 35% de argila e menos de 15% de areia (textura siltosa) e profundidade igual ou superior a 50 cm. A época de semeadura indicada é de 11 de abril a 31 de maio (Fig. 3). Cultivares mais suscetíveis à germinação na espiga ou de ciclo mais longo devem ser semeadas em abril. Na região Sul do Estado, ou onde há risco de geada, a semeadura deve ser efetuada no final da época indicada. Neste caso, também deve-se dar preferência às cultivares de ciclo mais curto e com maior tolerância à germinação na espiga, por causa do risco de ocorrer chuvas após atingida a maturação dos grãos até a colheita⁷;

- trigo em várzeas: indicado para várzeas com altitude mínima de 400 m e com boa drenagem. A época de semeadura indicada é a mesma do trigo irrigado, ou seja, de 11 de abril a 31 de maio. Onde há risco de ocorrer geada, a semeadura deve ser efetuada no final da época indicada ou até 15 de junho. Neste caso, deve-se dar preferência às cultivares de ciclo mais curto e com maior tolerância à germinação na espiga, por causa do risco de ocorrer chuvas depois de atingida a maturação dos grãos até o momento da colheita. Em várzeas, onde o pH do solo é de natureza ácida e com a presença de alumínio (Al³⁺) tóxico subsuperficial ou com

⁶Informações complementares e mais detalhadas sobre o zoneamento agrícola e semeadura de trigo sequeiro em Minas Gerais poderão ser obtidas na Portaria nº 385/2009 (BRASIL, 2009a).

⁷Informações complementares e mais detalhadas sobre o zoneamento agrícola e semeadura de trigo irrigado em Minas Gerais poderão ser obtidas na Portaria nº 391/2009 (BRASIL, 2009b).

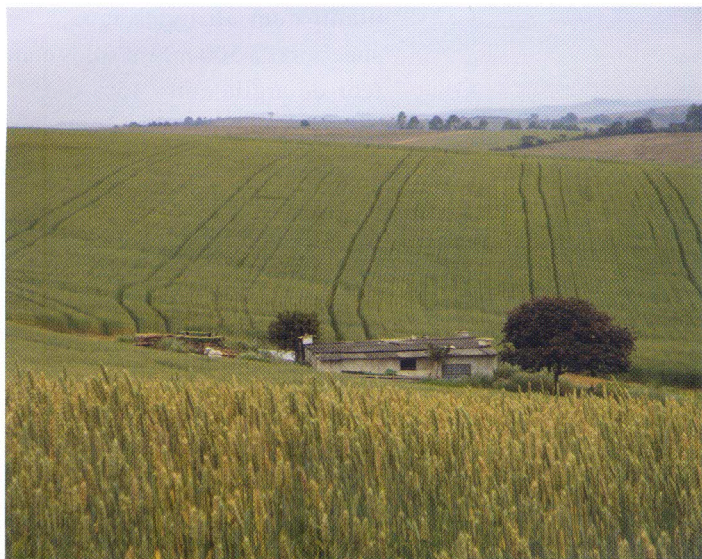


Figura 2 - Lavroua comercial de trigo em condições de sequeiro em Madre de Deus de Minas, MG



Figura 3 - Área experimental de trigo irrigado em São Gotardo, MG

riscos de deficiência de umidade do solo, indicam-se as mesmas cultivares do cultivo de sequeiro, por serem mais tolerantes ao Al^{3+} tóxico do solo e ao estresse hídrico.

Cultivares

As cultivares de trigo indicadas para Minas Gerais estão apresentadas no Quadro 1. Uma característica importante a ser considerada na escolha das cultivares é a qualidade industrial de sua farinha. Isto interfere no preço e na aceitação pela indústria, na comercialização.

A Portaria nº 91, de 25 fevereiro de 2010 (BRASIL, 2010b), aprova o Regulamento Técnico do Trigo, quanto à qualidade industrial, que estabelece as classes de trigo (Quadro 2):

- trigo melhorador: usado para panificação, com alta força de glúten, e também para corrigir força de glúten de outras classes;
- trigo pão: usado para panificação e biscoitos fermentados;
- trigo para uso doméstico: adequado para farinhas de uso doméstico e biscoitos fermentados;
- trigo padrão: adequado para biscoitos doces e de outros tipos;

QUADRO 1 - Cultivares de trigo indicadas para Minas Gerais, de acordo com os obtentores, em 2010

Cultivar	Ciclo	Tipo de cultivo
BR 18 Terrena	P	Sequeiro
BRS 207	M	Irigado
BRS 210	M	Irigado
BRS 254	P	Irigado
BRS 264	P	Irigado
CD 105	P	Sequeiro/Irigado
CD 108	P	Irigado
CD 111	P/M	Sequeiro/Irigado
CD 113	P	Sequeiro/Irigado
CD 116	P	Sequeiro/Irigado
CD 117	P	Sequeiro/Irigado
CD 118	M	Irigado
CD 150	P	Irigado
Embrapa 22	P	Irigado
Embrapa 42	P	Irigado
IAC 24-Tucuruí	M	Irigado
IAC 350-Goiapá	M	Irigado
MGS Brillhante	P	Sequeiro
MGS1 Aliança	P	Sequeiro
⁽¹⁾ MGS2 Ágata	M	Sequeiro
UFVT1 Pioneiro	M	Sequeiro

FONTE: Reunião... (2010).

NOTA: Sequeiro - Altitudes acima de 800 m; Irrigado - Altitudes acima de 500 m.

P - Precoce; M - Médio.

(1) Trigo durum (*Triticum durum*), específico para a produção de macarrão.

e) trigo para outros usos: trigo com baixa força de glúten.

O Regulamento Técnico do Trigo estabelece quatro tipos de trigo, definidos em função do limite mínimo de peso do hectolitro e do número de queda ou *falling number* (medida indireta da concentração da enzima alfa-amilase), e dos limites máximos dos percentuais de matérias estranhas e impurezas (Quadro 3). Neste caso, também é proibida sua importação e entrada no País (BRASIL, 2010b).

Sementes

Deve ser dada preferência para sementes (Fig. 4) adquiridas de produtores registrados no MAPA, em vez de utilizar sementes-salvas, embora seu gasto possa chegar a até 20% do custo de produção no trigo de sequeiro e 12% no trigo irrigado. Com isso, evita-se a introdução de patógenos transmitidos via semente, principalmente as manchas foliares, ou helmintosporioses, e a brusone (FRONZA et al., 2007).

Preparo do solo

O sistema de semeadura convencional é mais utilizado no cultivo irrigado, principalmente quando o trigo é cultivado em sucessão a hortaliças, como alho, batata, cebola, cenoura ou tomate. Caso contrário, o sistema de semeadura direta é o mais indicado, principalmente visando redução de custos e ganho de tempo pela eliminação da operação de preparo do solo, além de contribuir para a diminuição das perdas de água do solo por evaporação, principalmente no cultivo de sequeiro. A inclusão do trigo em sistemas de produção que envolva a semeadura direta é altamente recomendável, pelo fato de o trigo produzir palha em grande quantidade e por esta ser de decomposição mais lenta e apresentar elevada relação carbono/nitrogênio (C/N) (FRONZA et al., 2007).

Calagem e adubação

Aplicar calcário na quantidade indicada pelo critério da neutralização do Al^{3+} e da elevação dos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , levando

QUADRO 2 - Classes de trigo

Classes	Valor mínimo da força do glúten (10^{-4} J)	Valor mínimo de estabilidade (tempo em minutos)
Trigo melhorador	300	15,0
Trigo pão	220	10,0
Trigo para uso doméstico	180	7,0
Trigo padrão	160	5,0
Trigo para outros usos	Abaixo de 160	Abaixo de 5,0

FONTE: Brasil (2010b).

QUADRO 3 - Limites de tolerância admitidos por tipo

Tipo	Peso em hectolitro (valor mínimo)	Número de queda (em segundos)	Defeito (% máxima)				Total de defeitos
			Matéria estranha e impureza	Danificado por insetos	Danificado pelo calor, mofado e ardido	Chocho, triguilho e quebrado	
1	78	250	1,00	0,50	0,50	1,50	2,5
2	75	220	1,50	1,00	1,00	2,50	4,0
3	72	180	2,00	1,50	2,00	5,00	7,0
4	68	60	2,00	2,00	2,00	7,50	11,0

FONTE: Brasil (2010).



Figura 4 - Sementes da cultivar MGS Brillhante

em consideração o valor de Y, variável em função do teor de argila do solo (0 a 15%= 1; 16 a 35%= 2; 36 a 60%= 3; >60%= 4), $X=2$ e $m_t=15\%$. Assim, a fórmula de cálculo é a seguinte:

$$NC = Y[Al^{3+} - (m_t \cdot t/100)] + [X - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

Se o resultado de alguma das partes da equação der zero ou for negativo, desconsiderar esta parte no cálculo da necessidade de calagem. Se for utilizado o critério da saturação por bases $[NC = T(V_c - V_a)/100]$, considerar $V_c = 50\%$. Para ambos os métodos, após determinar a necessidade de calagem (t/ha), proceder à correção para o poder relativo de neutralização total (PRNT) do calcário a ser utilizado. Com relação à gessagem, há possibilidade de resposta à aplicação de gesso agrícola, se na análise de solo nas camadas de 20 a 40 cm e de 40 a 60 cm de profundidade, a saturação de Al for maior que 20% e/ou o teor de cálcio (Ca) menor que 0,5 cmol/dm³. Neste caso, as doses indicadas são de 700, 1.200, 2.000 e 3.200 kg/ha para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente.

Para obtenção de produtividades elevadas com a cultura do trigo em solos de Cerrado, normalmente pobres em fósforo (P), indica-se a aplicação de uma adubação elevada desse nutriente (Quadro 4). Para isso adotam-se dois sistemas de correção: corretivo total com manutenção do nível atingido (Quadro 5) e corretivo gradual (Quadro 6). Para lavouras irrigadas, aplicar 20% a mais na quantidade de P indicada no Quadro 6, independentemente do teor de argila e da classe de disponibilidade de P no solo. Para o potássio (K), sugerem-se também duas opções: corretiva total aplicada a lanço; corretiva gradual feita no sulco de plantio (Quadro 7). Quando a lavoura for irrigada, aplicar 10 kg/ha de K₂O a mais, independentemente do teor de K extraído do solo. A adubação de manutenção dos

QUADRO 4 - Interpretação de análise de solo para fósforo (P) extraído pelo método Mehlich 1, de acordo com o teor de argila, para adubação fosfatada em sistemas agrícolas com culturas anuais de sequeiro em solos de Cerrado

Teor de argila (%)	Teor de P no solo				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Adequado	Alto
	mg/dm ³				
≤ 15	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	18,1 a 25,0	> 25,0
16 a 35	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 15,0	10,1 a 20,0	> 20,0
36 a 60	0 a 3,0	3,1 a 5,0	5,1 a 8,0	8,1 a 12,0	> 12,0
> 60	0 a 2,0	2,1 a 3,0	3,1 a 4,0	4,1 a 6,0	> 6,0

FONTE: Reunião... (2010).

QUADRO 5 - Indicação de adubação fosfatada corretiva total de acordo com a disponibilidade de fósforo (P) e com o teor de argila do solo, em sistemas agrícolas com culturas anuais de sequeiro em solos de Cerrado

Teor de argila (%)	Disponibilidade de P no solo		
	Muito baixa	Baixa	Média
	kg/ha de P ₂ O ₅		
≤ 15	60	30	15
16 a 35	100	50	25
36 a 60	200	100	50
> 60	280	140	70

FONTE: Reunião... (2010).

QUADRO 6 - Indicação de adubação fosfatada corretiva gradual em cinco anos de acordo com a disponibilidade de fósforo (P) e com o teor de argila do solo, em sistemas agrícolas com culturas anuais de sequeiro em solos de Cerrado

Teor de argila (%)	Disponibilidade de P no solo		
	Muito baixa	Baixa	Média
	kg/ha de P ₂ O ₅		
≤ 15	70	65	63
16 a 35	80	70	65
36 a 60	100	80	70
> 60	120	90	75

FONTE: Reunião... (2010).

níveis de P e K no solo é indicada, quando se usa integralmente a adubação corretiva total (Quadros 5 e 7) e dispensada, quando se utiliza a adubação corretiva gradual (Quadros 6 e 7). A adubação nitrogenada deve ser feita em duas etapas: 1ª etapa: na

semeadura - pelo menos 20 kg/ha de nitrogênio (N), e 2ª etapa: no perfilhamento - sequeiro: 20 a 40 kg/ha de N; - irrigado: até 80 kg/ha de N. Na 2ª etapa, aplicar aos 14 dias após a emergência das plântulas do trigo (REUNIÃO..., 2010).

QUADRO 7 - Interpretação da análise do solo e indicação (kg/ha de K_2O) de adubação corretiva de potássio (K) para culturas anuais, conforme a disponibilidade do nutriente em solos de Cerrado

Teor de K (g/dm ³)	Interpretação	Corretiva total	Corretiva gradual
%	CTC a pH 7,0 menor que 4,0 cmolc/dm ³		
≤ 15	Baixo	50	70
16 a 30	Médio	25	60
31 a 40	⁽¹⁾ Adequado	0	0
> 40	⁽²⁾ Alto	0	0
%	CTC a pH 7,0 igual ou maior que 4,0 cmolc/dm ³		
≤ 15	Baixo	100	80
16 a 35	Médio	50	60
36 a 60	⁽¹⁾ Adequado	0	0
> 60	⁽²⁾ Alto	0	0

FONTE: Reunião... (2010).

(1) Para solos com teores de K dentro dessa classe, indica adubação de manutenção de acordo com a expectativa de produção. (2) Para solos com teores de K dentro dessa classe, indica 50% da adubação de manutenção ou da extração de K esperada ou estimada com base na última safra

Espaçamento e densidade de plantio

O espaçamento normalmente usado para trigo é de 17 cm entrelinhas, podendo chegar ao máximo a 20 cm. Para o trigo de sequeiro a densidade indicada é de 350 a 450 sementes aptas por m². Em solos com boa fertilidade, sem Al trocável, devem-se usar 400 sementes aptas por m². Para o trigo irrigado, a densidade indicada é de 270 a 350 sementes aptas por m². A profundidade de semeadura deve ficar entre 2 e 5 cm. Deve-se dar preferência à semeadura em linha, por distribuir mais uniformemente as sementes e pela maior eficiência na utilização dos fertilizantes (REUNIAO..., 2009).

Redutor de crescimento

O redutor de crescimento é indicado somente para cultivares com tendência ao acamamento, em solos de elevada fertilidade, principalmente em trigo irrigado. O produto Moddus (trinaxapaque-etílico) deve ser aplicado na fase de alongação da cultura (primeiro nó visível), na dose de 0,4 L/ha. O registro no MAPA para a região e o cadastro estadual desse produto devem ser consultados.

Irrigação

A quantidade de água necessária durante todo o ciclo da cultura do trigo com irrigação varia entre 400 e 500 mm. 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. Os resultados de pesquisa obtidos até a presente data indicam que o manejo da irrigação no trigo deve ser feito, conforme Fronza et al. (2007), da seguinte forma:

- após a semeadura deve-se aplicar uma lâmina d'água de 40 a 50 mm, dividida em três aplicações de, aproximadamente, 15 mm a cada dois dias, para garantir uma emergência uniforme e preencher com água o perfil de solo até, aproximadamente, 40 a 50 cm. Após a emergência deve-se proceder à instalação das baterias de tensiômetros e, em seguida, aplicar mais uma lâmina d'água de 15 mm. A partir dessa quarta irrigação, deve-se proceder, diariamente, às leituras de tensiômetros e irrigar sempre que a média das leituras dos

tensiômetros, instalados a 10 cm de profundidade, atingir valores de tensão de água no solo compatíveis com a expectativa de produtividade da lavoura. Usar a tensão de 60 kPa (=0,6 atmosfera = 0,6 bar = 600 cm de água = 456 mm Hg) para irrigar lavouras com potencial produtivo em torno de 5 mil kg/ha ou cultivares com tendência ao acamamento, e 40 kPa (0,4 atmosfera = 0,4 bar = 400 cm de água = 304 mm Hg), quando a expectativa de rendimento for superior a 6 mil kg/ha;

- para cada área irrigada, recomenda-se instalar, na linha de plantio, pelo menos duas baterias de tensiômetros, em duas profundidades (10 e 30 cm). As baterias de tensiômetros devem ser posicionadas, preferencialmente onde as irrigações serão sempre iniciadas e no tipo de solo representativo da área irrigada;
- os tensiômetros devem ser reabastecidos com água fria, destilada ou filtrada, e fervida, sempre que o nível de água no seu interior baixar mais que 2 cm. Nessa ocasião, possíveis bolhas de ar devem ser eliminadas do interior do tensiômetro;
- as irrigações devem ser feitas até quando mais de 50% das espigas estiverem com os grãos em estado de massa dura, ou seja, quando cedem à pressão da unha, sem se romperem.

Plantas daninhas

Pelo reduzido espaçamento entre as linhas, a cultura do trigo não apresenta grandes problemas com plantas daninhas. No caso de herbicidas de pós-emergência, a dose a ser utilizada dependerá da espécie e do estágio de desenvolvimento das plantas daninhas, empregando-se as doses maiores para as plantas mais desenvolvidas. Já em pré-emergência devem-se observar a textura e o teor de matéria orgânica (MO) do solo, empregando-se as doses mais altas para os solos argilosos ou com alto teor de MO (FRONZA et al., 2007).

Pragas

As principais pragas do trigo em Minas Gerais são a lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) e as lagartas-do-trigo (*Pseudaletia* sp.), podendo também haver o ataque de lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) ou lagarta-roscosa (*Agrotis ipsilon*), no cultivo de sequeiro em anos com estiagem prolongada logo após a semeadura. Diferentes espécies de larvas de solo, como o coró-das-pastagens (*Diloboderus abderus*), o coró-do-trigo (*Phyllophaga triticophaga*) e o coró-do-milho (*Liogenys* sp.) também podem ocorrer. Além dessas pragas de campo, o trigo também pode ser atacado por pragas de grãos armazenados (*Cryptolestes ferrugineus*, *Plodia interpunctella*, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais*, *Sitotroga cerealella* e *Tribolium castaneum*) (FRONZA et al., 2007).

Doenças

O oídio (*Erysiphe graminis tritici*), as helmintosporioses (mancha-marrom, causada por *Cochliobolus sativus*, a mancha-amarela, causada por *Drechslera tritici-repentis*), a brusone (*Magnaporthe grisea*) e a ferrugem-da-folha (*Puccinia triticina*) são as principais doenças do trigo que ocorrem em Minas Gerais. Dentre estas doenças, o oídio é considerado importante apenas em trigo irrigado. Seu controle deve ser efetuado, quando a severidade atingir 20% ou quando 10% a 15% das plantas apresentarem folhas com oídio durante o estágio de perfilhamento. O uso de sementes de boa sanidade ou o tratamento de sementes com fungicidas em doses eficientes, associado à rotação de culturas, proporciona o retardamento do aparecimento dos fungos causadores de manchas foliares, mesmo em cultivares suscetíveis, de modo que, em algumas situações, o nível de dano econômico não é atingido. O controle deve ser iniciado, quando a severidade atingir o valor de 5% de área foliar necrosada ou quando a incidência de lesões maiores que 2 mm de comprimento corresponder a 80%, a partir

do perfilhamento. Dentre as medidas gerais de controle da brusone encontra-se o uso de sementes livres do fungo, pois a eficiência do controle químico em cultivares suscetíveis fica em torno de 50%. É uma doença de ocorrência esporádica, principalmente no cultivo irrigado, sendo favorecida por temperaturas elevadas. Por isso, é mais comum no cultivo de sequeiro, sempre que houver disponibilidade de inóculo, que pode estar presente em várias gramíneas hospedeiras. Na presença de condições favoráveis, a aplicação de fungicida deve ser feita de forma preventiva, no início do espigamento, complementada por mais uma, 10 a 12 dias após, se necessário. O controle das ferrugens deverá ser iniciado com o aparecimento das primeiras pústulas (traços a 5% de infecção, em 50% das plantas amostradas). Quando as primeiras pústulas da ferrugem da folha forem observadas somente no final do florescimento e no início da formação do grão, não é indicado o seu controle. A reaplicação dos fungicidas deverá ser realizada quando se observar aumento dos índices de infecção (FRONZA et al., 2007).

Colheita e secagem

O ponto de colheita é atingido quando as plantas apresentarem as folhas e as espigas secas e os grãos desprenderem-se com facilidade das espigas. A partir deste ponto, sugere-se o acompanhamento das previsões do tempo e, quando não houver risco de ocorrência de chuvas, deve-se aguardar que a umidade dos grãos no campo chegue a 13%, eliminando-se o processo de secagem. Caso contrário, a colheita pode ser feita quando os grãos estiverem com umidade de até 22%, procedendo-se à secagem imediatamente. Neste caso, a temperatura da massa de grãos não deve ultrapassar a 60 °C, o que é conseguido com temperaturas do ar de entrada em torno de 70 °C, tanto para sementes, quanto para grãos para moinhos (FRONZA et al., 2007).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento agrícola: cultivares 2009/2010**. Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina_inicial/politica-agricola/zoneamento-agricola_cultivares-de-zoneamento-por-safra>. Acesso em: 27 out. 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria nº 91, de 25 de fevereiro de 2010. [Projeto que aprova o Regulamento Técnico do Trigo]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 1 mar. 2010b. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Departamento de Gestão de Risco Rural. Coordenação Geral de Zoneamento Agropecuário. Portaria nº 385, de 11 de dezembro de 2009. [Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura de trigo de sequeiro no estado de Minas Gerais, ano safra 2009/2010]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 dez. 2009a. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2010.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Departamento de Gestão de Risco Rural. Coordenação Geral de Zoneamento Agropecuário. Portaria nº 391, de 15 de dezembro de 2009. [Aprova o Zoneamento Agrícola para a cultura do trigo irrigado no estado de Minas Gerais, ano safra 2009/2010]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 dez. 2009b. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2010.

FRONZA, V. Contribuição do melhoramento genético no agronegócio trigo no Brasil. **SBMP Notícias**, Viçosa, MG, n.5, 2005. Disponível em: <<http://www.sbmp.org.br/arquivos/SBMPnoticias5.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2010.

_____. et al. Trigo (*Triticum aestivum*, L.). In: PAULA JUNIOR, T.J. de; VENZON, M. (Coord.). **101 culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 751-762.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dados do agronegócio:** produção agrícola - trigo. Belo Horizonte, [2010]. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/dados_do_agronegocio/trigo>. Acesso em 2 mar. 2010.

MINAS Gerais sugere criação de pólo de produção tritícola no Brasil Central. **Infor-**

mativo Comtrigo, Belo Horizonte, n.36, p.1, abr. 2008.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 3., 2009, VERANÓPOLIS. **Informações técnicas para o trigo e triticale** - safra 2010. Porto Alegre: FEPAGRO; Veranópolis: ASAV; Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2010. 176 p.

SCHEEREN, P.L. **Informações sobre o trigo (*Triticum spp.*)**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 34p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).

SOUZA, M.A. **Controle genético e resposta ao estresse de calor de cultivares de trigo**. 1999. 152p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Jornal agronegócio

5 anos

NEGÓCIO

informação e resultados



“O AgroNegócio de Minas em suas mãos”.

Leia - assine - acesse

www.jornalagronegocio.com.br

Seja um assinante ligue - 31. 3484-2430