

## Concurso de produtividade de silagem de milho na região Central de Minas Gerais - Safra 2009/2010

Walfrido, M. Albernaz<sup>1</sup>; José C. Cruz<sup>2</sup>; Israel. A. Pereira Filho<sup>2</sup>, Walter, J. R. Matrangolo<sup>2</sup>,  
Marcos A. Noce<sup>3</sup>, Fredson F. Chaves<sup>3</sup>, Diego de O. Carvalho<sup>3</sup> e João B. Guimarães  
Sobrinho<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agron. Extensionista Emater-MG, E-mail: walfrido.albernaz@emater.mg.gov.br;

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Cx. Postal 151, 35.701-970, Sete Lagoas, MG;

<sup>3</sup>Analista da Embrapa Milho e Sorgo; <sup>4</sup>Assistente da Embrapa Milho e Sorgo.

Palavras-chave: *Zea mays*, teor de matéria seca, sistema de produção, adubação, espaçamento.

### Introdução

O concurso de produtividade de milho tem sido uma ação de difusão e transferência de tecnologia desenvolvida na região de Sete Lagoas-MG. De sua primeira edição em 2005/06 até a última, em 2009/10, houve uma evolução significativa no nível tecnológico e na produtividade das lavouras acompanhadas tanto no aumento da produtividade quanto na qualidade do milho produzido para silagem.

A cultura do milho ocorre nos 26 municípios da Unidade Regional de Sete Lagoas, fazendo-se necessário um trabalho mais abrangente e representativo da realidade da cultura na região. O plantio de milho é uma importante atividade ligada à agropecuária da região, pois integra as bovinoculturas de leite e de corte como principal alimento tanto forrageiro quanto ingrediente na ração concentrada. Na produção de silagem de milho, 7.260 ha são plantados na região e que, somados aos 8.165 ha destinados à produção de grãos, totalizam os 15.425 hectares plantados de milho na região na safra 2009/2010.

O milho é também a forragem mais tradicional por apresentar condições ideais para a produção de uma boa silagem, como o teor de matéria seca por ocasião da ensilagem, entre 30% e 35%, mais de 3% de carboidratos solúveis na matéria original e baixo poder tampão (NUSSIO et al., 2001).

Considerando a necessidade de se avaliar melhor os sistemas de produção na safra 2009/2010 foi utilizada uma nova abordagem de "concurso de produtividade" que, apesar de envolver um número menor de produtores inscritos, aumentou a participação dos municípios da região e promoveu uma melhor troca de informações entre produtores, extensionistas e pesquisadores o que, conseqüentemente, ampliou o trabalho de extensão, a geração de conhecimentos e aprimorou a visão da realidade regional, permitindo a atuação mais efetiva nos fatores que limitam o sucesso da atividade.



## Material e Métodos

Uma comissão de técnicos da pesquisa e extensão da Emater-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais) e da Embrapa Milho e Sorgo, além de escolher os critérios de avaliação das lavouras e sistemas, participou da análise dos resultados, pontuação e escolha dos sistemas mais eficientes.

Foram visitadas 16 lavouras (Quadro 1) em sete municípios da região de Sete Lagoas-MG. Em cada um dos municípios foi selecionado, a critério do extensionista local da Emater-MG, um número máximo de cinco produtores de milho. Em cada propriedade foi realizada, no período de março e abril de 2010, uma série de entrevistas pelos técnicos da Emater-MG e da Embrapa Milho e Sorgo com os produtores selecionados para obtenção dos dados da lavoura selecionada, das técnicas utilizadas, dos tipos e quantidades de insumos e serviços, dos preços pagos, da infraestrutura e armazenamento dentre outras questões. As entrevistas foram baseadas na aplicação de um questionário padrão com cerca de 60 perguntas sobre o sistema de produção utilizado.

A produtividade de silagem foi estimada através do método de amostragem padronizado para o concurso de produtividade de milho. Neste método, o extensionista local, acompanhado pelo produtor, faz amostragem em diferentes pontos da lavoura com o objetivo de obter o espaçamento médio entrelinhas, a densidade de plantas e espigas por hectare e o peso médio das plantas para estimar a produtividade de silagem. As amostras de silagem de milho foram encaminhadas para o Laboratório de Bromatologia do Centro de Pesquisa da Epamig em Prudente de Morais-MG para determinação do percentual de matéria seca da forragem.

Quadro 1. Municípios da região de Sete Lagoas e o número de lavouras avaliadas no concurso.

Município	Nº. Lavouras/Silagem
1. Cachoeira da Prata	1
2. Esmeraldas	1
3. Florestal	4
4. Maravilhas	4
5. Matozinhos	1
6. Pedro Leopoldo	4
7. Pequi	1
<b>Totalização</b>	<b>16</b>

## Resultado e Discussão

A produtividade média de matéria seca (MS) nas 16 lavouras acompanhadas foi de 11.820 kg ha<sup>-1</sup>, com rendimentos variando de 6.440 a 25.304 kg ha<sup>-1</sup>. O maior rendimento encontrado (25.304 kg ha<sup>-1</sup>) comprova o potencial da região. A grande amplitude de



rendimentos, embora possa ser explicada pela distribuição irregular das chuvas na região, é também resultado da grande variação do nível tecnológico utilizado pelos produtores.

Os dados de precipitação pluviométrica registrados em três municípios da região indicaram chuvas durante o período de 01/10/2009 a 20/02/2010. A quantidade de chuvas e a sua distribuição certamente contribuíram para o desenvolvimento diferenciado das culturas em suas diversas fases de desenvolvimento. Soma-se a isto a variabilidade dos sistemas de produção, a capacidade distinta de retenção de água nos vários tipos de solos, o manejo das culturas e a diversidade de cultivares utilizadas pelos agricultores.

Em três municípios da região (Pedro Leopoldo, Papagaios e Esmeraldas) que possuem estação meteorológica foi constatado que no período de 01/10/2009 a 20/02/2010 foram registrados os seguintes dados de precipitação pluviométrica: 962 mm em Pedro Leopoldo, 713 mm em Papagaios e 1204 mm em Esmeraldas, sendo que houve ocorrência de veranicos em algumas localidades. Dados de pesquisa, entretanto, mostram que a cultura do milho exige cerca de 500 mm de chuva bem distribuídos para se obter uma produtividade sem limitação hídrica. Portanto, o efeito de déficit hídrico em algumas lavouras foi devido à uma má distribuição das chuvas na região, principalmente em algumas localidades.

### **Sistema de produção**

Predomina na região a agricultura familiar praticada por pequenos e médios agricultores. As lavouras avaliadas apresentaram tamanho médio de 6,06 ha, com variação de 1,0 a 60,0 ha.

As práticas de preparo de solo e plantio ainda são realizadas em grande parte por terceiros (66%), contratados localmente para executar tais operações, o que muitas vezes impossibilita a execução de algumas práticas da forma correta e no momento certo.

### **Manejo de solos**

Em seis das 16 lavouras colhidas, foi utilizado o sistema de plantio direto, o que já representa um avanço em termos de adoção desta tecnologia nos últimos anos, pois esse sistema era praticamente inexistente na região há dez anos. Como na região não há muitas opções de rotação de culturas, a adoção do sistema de plantio direto está bastante associado ao sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).

Três lavouras foram plantadas utilizando o sistema de ILPF e apresentaram produtividades que variaram de 7.495 a 8.940 kg ha<sup>-1</sup>, portanto, abaixo da média obtida, que foi de 11.820 kg ha<sup>-1</sup>. Essas baixas produtividades nesse sistema podem estar relacionadas à competição entre as plantas de milho e a braquiária, cujo desenvolvimento ocorreu simultaneamente ao milho, concorrendo por nutrientes, água e radiação solar, fato associado à ocorrência de severa estiagem na região (município de Maravilhas).

Considerando que a população de plantas dessas lavouras variou de 34,5 a 59,2 mil plantas por hectare, os índices de espigas de 0,67, 0,78 e 0,84, observado nestas lavouras, evidencia o estresse sofrido pelas plantas.



## Época de plantio

Na grande maioria das lavouras, exceto em três, a época de plantio foi implantada dentro do prazo estabelecido pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a Região, sendo que o maior número destas (7 lavouras) foram plantadas no mês de novembro, duas em outubro, duas em dezembro e uma foi plantada em janeiro. Este atraso na época de plantio também pode ter contribuído para reduzir a produtividade de algumas lavouras. De acordo com Sans e Guimarães (2009), o plantio de milho na época adequada, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afeta o rendimento e, conseqüentemente, o lucro do agricultor. Para a tomada de decisão quanto à época de plantio é importante conhecer os fatores de risco, que tendem a ser minimizados quanto mais eficiente for o planejamento das atividades relacionadas à produção.

## Cultivar

A tabela 1 mostra os tipos de cultivares utilizados e suas produtividades média, mínima e máxima.

Tabela 1. Número e tipo de cultivares, produtividades média, mínima e máxima de matéria seca, em kg ha<sup>-1</sup>

Tipo de Cultivar	N.º	Média (kg ha <sup>-1</sup> )	Menor produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Maior produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Variedade	2	7.081	6.668	7.495
Híbrido duplo	3	15.703	9.869	25.304
Híbrido triplo	5	12.581	6.759	21.159
Híbrido simples	6	10.824	6.440	16.302

Verificou-se uma predominância de híbridos simples e triplos que apresentaram rendimentos médios de 12.581 e 10.824 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os híbridos duplos apresentaram os maiores rendimentos médios, mínimo e máximo, demonstrando maior adaptação aos sistemas de produção utilizados na região. O maior rendimento (25.304 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtido em uma lavoura onde foi plantado o híbrido duplo AG 1051, um híbrido plantado tradicionalmente na região e, provavelmente, uma das cultivares mais plantadas para a produção de silagem no país. As lavouras plantadas com os híbridos triplos e simples apresentaram comportamento intermediário quando comparadas com as lavouras plantadas com híbridos duplos e variedades, indicando que talvez estas últimas cultivares não estejam tão bem adaptados à produção de silagem na região.

A predominância de híbridos simples e triplos utilizados para silagem na região (68,75%) mostra a preocupação dos produtores em aumentar seus rendimentos. Entretanto, para que isto aconteça, é necessário que essas cultivares estejam adaptadas à região e que o manejo cultural possibilite que elas possam expressar seus potenciais genéticos.

## Espaçamento e densidade



A maioria dos produtores utilizaram espaçamento entre fileiras variando de 0,70 a 1,00 m, enquanto a densidade de plantio variou de 34.578 a 91.922 plantas ha<sup>-1</sup>.

A população ideal para maximizar o rendimento de grãos de milho varia de 30.000 a 90.000 plantas/ha, dependendo da disponibilidade hídrica, da fertilidade do solo, do ciclo da cultivar, da época de semeadura e do espaçamento entrelinhas (SANGOI, 2000).

Apenas nas lavouras onde foram plantadas variedades, as densidades de plantio foram menores do que 40.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Em uma lavoura plantada com híbrido duplo, a densidade de plantio foi menor que 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Duas lavouras tinham mais que 80 mil plantas por hectare.

As demais lavouras apresentaram, na colheita, populações de plantas entre 50.000 e 62.800 plantas ha<sup>-1</sup>. Baseando-se nas densidades recomendadas verifica-se que é necessário ajustar a densidade de plantio de acordo com a cultivar que será plantada para que ela possa apresentar a sua melhor performance em termos de produtividade.

De acordo com Cruz et al. (2008b), as variedades são indicadas para plantios com densidades variando de 40.000 a 50.000 plantas/ha, o que é coerente com o menor nível de tecnologia dos sistemas de produção empregados pelos agricultores que usam esse tipo de cultivar. Entre os híbridos, as densidades recomendadas variam de 40 a 80 mil plantas/ha. As faixas de densidade mais frequentemente recomendadas para os híbridos duplos variam de 45 a 55 mil plantas/ha, havendo casos de recomendação de até 65 mil plantas/ha. Para os híbridos triplos e simples é frequente a densidade de 50 a 60 mil plantas/ha, havendo casos de recomendação de até 80 mil plantas/ha.

## Adubação

Na Tabela 2 são apresentados os níveis de fertilizantes aplicados e recomendados nas lavouras avaliadas.

Tabela 2. Níveis médios de fertilizantes (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O), em kg ha<sup>-1</sup>, aplicados e recomendados nas lavouras avaliadas levando em consideração a produtividade de matéria verde (MV).

FERTILIZANTE	APLICADO	RECOMENDADO <sup>1</sup>
2 lavouras com rendimentos de MV variando de 55.361 a 66.754 kg MVha <sup>-1</sup>		
Nitrogênio no plantio	28 a 40	10 a 20
Nitrogênio em cobertura	60 a 90	180
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	98 a 140	100
K <sub>2</sub> O	116 a 150	160
4 lavouras com rendimentos de MV variando de 42.409 a 48.170 kgMVha <sup>-1</sup>		
Nitrogênio no plantio	24 a 32	10 a 20
Nitrogênio em cobertura	80 a 120	130
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	84 a 112	80
K <sub>2</sub> O	108 a 144	120
10 lavouras com rendimentos de MV variando de 16.279 a 32.820 kgMVha <sup>-1</sup>		
Nitrogênio no plantio	10 a 28	10 a 20
Nitrogênio em cobertura	30 a 70	80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	35 a 100	60
K <sub>2</sub> O	20 a 126	80



<sup>1</sup>Recomendação de adubação considerando solos com níveis médios de fósforo e potássio (RIBEIRO et al., 1999).

Em relação aos elementos fósforo e potássio, verifica-se que ocorrem algumas situações onde a adubação utilizada foi inferior à recomendada e outras situações em que foram utilizados níveis de adubação superiores ao recomendado. Provavelmente, alguns agricultores utilizaram níveis de adubação com a expectativa de maiores rendimentos, que foram frustrados com a ocorrência de estiagem. Observa-se que em todos os extratos de rendimento, mesmo nas lavouras que receberam maior quantidade de nitrogênio (N), a quantidade aplicada foi menor do que a recomendada, sugerindo que esse nutriente pode estar limitando a produtividade.

### Manejo fitossanitário

Há predominância do controle químico de plantas daninhas (85,7%).

Na região, praticamente não ocorreram doenças que afetassem o rendimento das lavouras e mesmo a infestação de insetos-praga foi baixa provavelmente pelo fato de as lavouras serem dispersas e, geralmente, bastante isoladas por áreas de pastagem, mata ou pousio. Tal situação justifica o fato que somente em 20% das lavouras houve controle de lagartas. Por outro lado, em 53,3% das lavouras foi realizado tratamento de sementes, o que pode ser considerado satisfatório para a região.

### Colheita

A quantidade colhida de matéria verde e de massa seca por hectare e os teores de matéria seca (%) na colheita são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Produtividade de matéria verde (MV) e de matéria seca (MS), em kg ha<sup>1</sup>, e o teor de matéria seca na colheita, em porcentagem, das lavouras avaliadas no concurso de produtividade, safra 2009/10.

Matéria verde (kg MV.ha <sup>-1</sup> )	Teor de matéria seca (%)	Matéria seca (kgMS.ha <sup>-1</sup> )
65.724	38,5	25.304
55.361	38,2	21.159
48.170	35,8	17.264
43.725	38,0	16.602
44.457	36,1	16.062
42.409	28,2	11.938
32.820	34,0	11.159
29.025	34,0	9.869
23.744	37,7	8.940
27071	31,4	8.500
23.030	33,7	7.768
22.044	34,0	7.495



23.286	30,9	7.200
16.279	41,5	6.759
30.103	22,2	6.668
19.286	33,4	6.440

O teor de matéria seca é considerado um dos mais importantes fatores que contribuem para a obtenção de uma boa silagem. Muitos autores recomendam que a planta de milho deve ser colhida nos intervalos de 30% a 35% de MS para confecção de silagens (NUSSIO et al., 2001), pois a porcentagem de MS e de grãos na silagem de milho é afetada substancialmente pelo estágio de desenvolvimento em que a planta de milho é colhida, além da cultivar utilizada.

É muito frequente a ocorrência de situações desfavoráveis durante a produção de silagem de milho devido à antecipação do momento ideal para a colheita. A situação ocorre, principalmente, quando a planta ainda não apresenta teor de matéria seca desejado e os grãos ainda não acumularam quantidade suficiente (próxima da máxima) de amido. Essa observação foi comprovada nos resultados de duas safras durante a realização do concurso de produtividade de milho, evento promovido pela Emater-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais) na região Central do estado. Nas safras 2006/07 e 2007/08, a porcentagem de agricultores que colheram o milho com teores de matéria seca entre 30% e 35% foram, respectivamente, de 23% e 17%. Já na safra 2006/07, 59% dos agricultores colheram o milho para silagem com teor de matéria seca inferior a 30%, sendo que 20% colheram o milho com teor de matéria seca inferior a 25%. Em 2007/08 houve registros de agricultores que colheram o milho com menos de 20% de matéria seca, sendo que 27% dos agricultores colheram o milho com menos de 25% de MS. Nesta safra, 80% dos agricultores colheram o milho com menos de 30% de MS. Na safra 2006/07, 18% dos agricultores colheram o milho para silagem com teor de matéria seca superior a 35%, enquanto que na safra 2007/08 esta porcentagem caiu para 3%. (CRUZ et al., 2008a). Nas últimas safras, em 2008/09 e 2009/10, verifica-se um aumento substancial da porcentagem de lavouras que fizeram a colheita do milho dentro da faixa recomendada, de 30% a 35% de matéria seca na planta inteira (Figura1), provavelmente em função do trabalho de difusão e transferência de tecnologia realizada sobre esse tema ao longo desses anos.



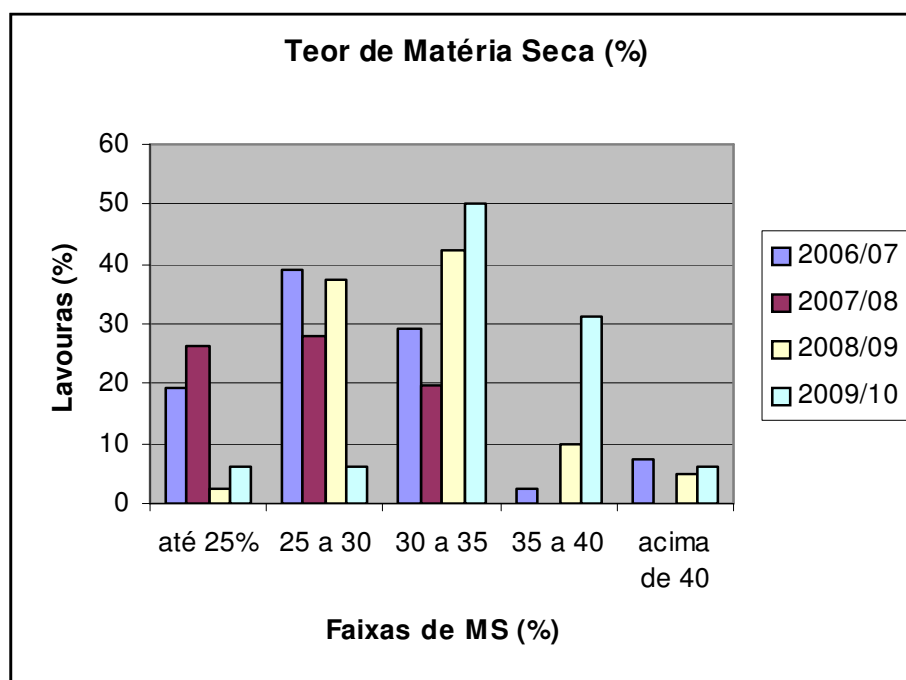


Figura 1. Variação dos teores de matéria seca, em porcentagem, avaliados nas lavouras de milho para a produção de silagem nos quatro últimos concursos de produtividade.

## Conclusões

- A região apresenta grande potencial para altas produtividades de silagem de milho.
- Os níveis tecnológicos são bastante variados, envolvendo desde o plantio de variedades e sem nenhuma adubação até a utilização de híbridos simples transgênicos em sistema de plantio direto e adubação suficiente para alcançar altas produtividades.
- Híbridos triplos e simples representam as maiores opções de utilização no plantio, mas é necessário que os agricultores plantem híbridos com maior estabilidade e adaptação à região.
- A adubação normalmente é realizada de forma empírica, o que resulta em situações onde às vezes a adubação é aquém do necessário e, em outras ocasiões, utiliza-se excesso de fertilizantes, onerando o custo de produção. Os produtores deverão ser capacitados para a realização da correção do solo e adubação de forma mais objetiva, levando em consideração os resultados das análises de solos.
- A densidade de plantio deverá levar em consideração a cultivar a ser plantada.
- A utilização de tecnologias gerenciais como o sistema de plantio direto e ILP(F) deverá ser ampliada e aprimorada, tornando os sistemas de produção mais sustentáveis.
- Em termos de transferência de tecnologia é fundamental que prestadores de serviços que utilizam máquinas e equipamentos também sejam qualificados, visando a melhoria do nível tecnológico.





## Referências

CRUZ, J. C.; GONTIJO NETO, M. M.; ALBEMAZ, W. M.; FERREIRA, J. J. **Qualidade de silagem de milho em função do teor de matéria seca na ocasião da colheita**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008a. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 112). Disponível em: <[http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CNPMS-2009-09/21380/1/Circ\\_112.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CNPMS-2009-09/21380/1/Circ_112.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2010.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; QUEIROZ, L. R. Evolução das cultivares de milho no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. **Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo: trabalhos e palestras**. [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo: ABMS, 2008b. 1 CD-ROM.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; DIAS, F. N. Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. [Anais...]. Maringá: UEM: CCA: DZO, 2001. v. 1, p. 127-145.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

SANS, L. M. A.; GUIMARÃES, D. P. Zoneamento agrícola: época de plantio de milho. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 1). Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_5ed/zoneamento.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_5ed/zoneamento.htm)>. Acesso em: 31 maio 2010.

SANGOI, L. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximize grain yield. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 1, p. 159-168, 2000.

Apoio: FAPEMIG

