

## Concurso de produtividade de grãos na cultura do 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. Agrôn., Extensionista da Emater-MG, E-mail: walfrido.albernaz@emater.mg.gov.br;

<sup>2</sup>Pesquisadores 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*, variedade, sistema de produção, adubação, espaçamento

### Introdução

O concurso de produtividade de milho é uma ação da extensão rural, com a aplicação de técnicas de difusão e de transferência de tecnologia desenvolvidas na região de Sete Lagoas-MG que vem sendo utilizado para melhorar os sistemas de produção nos 26 municípios que compõem a Unidade Regional da Emater-MG. Desde a sua primeira edição na safra 2005/06 até a atual, 2009/10, houve uma evolução significativa no nível tecnológico refletido pelas produtividades das lavouras acompanhadas tanto no aumento de rendimento de grãos em geral quanto na qualidade do produto colhido.

A cultura do milho ocorre na maioria das propriedades de agricultura familiar nos 26 municípios dessa Unidade Regional, tornando-se necessário um trabalho mais abrangente e representativo da realidade da cultura na região.

Considerando, na safra 2009/10, a necessidade de se avaliar melhor os sistemas de produção foi utilizado um novo modelo de concurso 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. Este novo modelo, 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 na atividade.

### Material e Métodos

Uma comissão de técnicos da pesquisa e de extensão formada por profissionais da Emater-MG e da Embrapa Milho e Sorgo, além de escolherem os critérios de avaliações das lavouras e sistemas, participaram das análises dos resultados, pontuações e escolhas dos sistemas mais eficientes. Os critérios adotados levaram em conta a gestão da atividade, a adoção de



práticas ambientais adequadas e o emprego de tecnologias de produção eficientes indicadas pela pesquisa.

Foram visitadas 34 lavouras em 18 municípios da região de Sete Lagoas, sendo que em cada um dos municípios foi selecionado, a critério do extensionista local, um número máximo de cinco produtores de milho. A localização geográfica das lavouras foi registrada com utilização de receptor GPS da marca Etrex, considerando Datum WGS 84 e sistemas de coordenadas UTM. Em cada propriedade foi realizada, no período de março e abril de 2010, uma série de entrevistas por uma comissão de técnicos da Emater-MG e da Embrapa Milho e Sorgo com os produtores selecionados para obtenção dos dados de produção da lavoura selecionada, das técnicas utilizadas, dos tipos e quantidades de insumos e serviços, dos preços pagos, da infraestrutura de produção e armazenamento, dentre outras questões. Estas entrevistas foram baseadas na aplicação de um questionário padrão com cerca de 65 perguntas sobre o sistema de produção utilizado.

Para avaliação dos custos de produção, foi aplicada uma planilha com os principais itens de custo, na qual o produtor quantificou os insumos e serviços utilizados na lavoura. Um levantamento realizado no comércio local de Sete Lagoas somado aos dados fornecidos pelos produtores foram utilizados para padronização dos preços utilizados na composição dos custos de produção, permitindo a comparação entre o desempenho econômico das lavouras pesquisadas. No anexo II estão as informações levantadas no quesito econômico, assim como um exemplo das informações coletadas. Com estas informações foi possível fazer a composição do custo, que confrontada com a produtividade de milho, possibilitou o cálculo do lucro por hectare colhido.

A produtividade de grãos foi estimada através do método de amostragem já utilizado tradicionalmente nos concursos 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 e densidade de plantas, bem como espigas por hectare e o peso médio de grãos por espiga, para estimar a produtividade. O teor de umidade dos grãos foi determinado com uso do aparelho medidor de umidade Multi-gran, visando padronizar a produtividade (em quilos por hectare) de grão com 13% de umidade. No presente trabalho serão apresentados os resultados referentes apenas às tecnologias utilizadas no sistema de produção.

## **Resultado e Discussão**

Os dados de precipitação pluviométrica coletados em três municípios da região indicaram chuvas durante o período de 01/10/2009 a 20/02/2010. A quantidade de chuvas e 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 e o manejo das culturas, assim como a diversidade de cultivares utilizadas pelos agricultores.

No período de 01/10/2009 a 20/02/2010, em três municípios da região (Pedro Leopoldo, Papagaios e Esmeraldas) que possuem estação meteorológica, foi registrada precipitação pluviométrica de 962 mm em Pedro Leopoldo, 713 mm em Papagaios e 1204 mm em Esmeraldas, mas com 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 em algumas localidades.



### **Sistema de produção**

Predomina na região a agricultura familiar de pequenos e médios produtores e a maior parte da produção de grãos é consumida na propriedade. As lavouras avaliadas apresentaram tamanho médio de 3,72 ha, com amplitude de variação de 1,0 a 36,0 ha.

As operações 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. Entre os principais fatores que contribuem para a baixa produtividade do milho no Brasil estão a baixa densidade de plantio, a implantação da cultura fora da época adequada, o uso de cultivares com baixa adaptação à região e/ou ao sistema de produção adotado, a correção e a adubação do solo empíricas (sem análise prévia de solo) e o baixo uso de fertilizantes, especialmente a adubação nitrogenada em cobertura.

### **Manejo de solos**

Das 33 lavouras colhidas, 20 delas foram plantadas utilizando-se o sistema de plantio direto, o que significa uma grande evolução considerando o perfil dos produtores. Como na região não há muitas opções de rotação de culturas, a adoção do sistema de plantio direto está bastante associada ao Sistema de Integração Lavoura-Pecuária - ILP (2 lavouras) ou mesmo no Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta- ILPF (2 lavouras). As maiores produtividades de milho nesses dois sistemas de produção integrada foram 8.295 e 8.595 kg ha<sup>-1</sup> em ILP e ILPF, respectivamente. Pesquisas mostraram que não há diferenças de produtividade do milho entre o plantio simultâneo da forrageira com o milho e o plantio em pós-emergência. O milho apresenta maior taxa de crescimento no início do desenvolvimento, em comparação com a forrageira, o que garante o sucesso do plantio simultâneo das duas espécies (ALVARENGA et al., 2009).

### **Época de plantio**

Praticamente todas as lavouras, exceto uma, foram implantadas dentro da época estabelecida pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a região, sendo que 25,80% das lavouras foram plantadas em outubro, 67,77% no mês de novembro e apenas duas lavouras foram semeadas em dezembro. 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**

Verificou-se uma predominância de variedades (em número de 13) que apresentaram rendimento médio de 6.612 kg ha<sup>-1</sup> com variação de 2.527 a 10.655 kg ha<sup>-1</sup>. Oito lavouras foram plantadas com híbridos duplos que apresentaram rendimento médio de 7.850 kg ha<sup>-1</sup> e variação de 3.580 a 13.323 kg ha<sup>-1</sup>, onde se obteve o maior rendimento. Este alto rendimento foi obtido em uma lavoura onde foi plantado o híbrido duplo DKB 474. Lavouras onde foram plantados híbridos triplos apresentaram rendimento médio de 8.462 kg ha<sup>-1</sup> e variação de 5.895 a 10.379 kg ha<sup>-1</sup>. Os híbridos simples, em número de cinco, apresentaram rendimento médio de 9.249 e variação de 7.330 a 11.369 kg ha<sup>-1</sup>.



Por ser uma região com predominância de pequenos e médios agricultores, muitas vezes descapitalizados, verifica-se que o uso de híbridos simples (que representa mais de 60% de todas as sementes utilizadas no país) ainda é feito em menor escala na região onde há um predomínio de variedades e híbridos duplos.

Cinco lavouras onde foram plantadas variedades alcançaram rendimentos que variaram de 8.820 a 10.655 kg ha<sup>-1</sup>, refletindo a alta fertilidade natural de algumas áreas e a adequação desse tipo de semente para a região.

A importância da fertilidade natural dos solos sobre a produtividade da lavoura é demonstrada em uma lavoura conduzida em solo aluvial, nas margens do rio das Velhas, onde um produtor planta sementes da mesma variedade há mais de 10 anos, realizando a sua própria seleção e colhendo sempre as melhores espigas. Nessa lavoura, segundo relato do agricultor, não são utilizados fertilizantes, herbicidas, inseticidas e nem fungicidas e nas últimas quatro safras alcançou rendimento médio de 8.662 kg ha<sup>-1</sup>, com rendimentos anuais que variaram de 7.435 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2008/09 a 9.941 kg ha<sup>-1</sup> em 2009/10.

### **Espaçamento e densidade**

A maioria dos produtores utilizam espaçamento entre fileiras variando de 0,70 a 1,00 m; entretanto, a densidade de plantio variou de 22.647 a 73.563 plantas ha<sup>-1</sup>.

Dentre as lavouras onde foram plantadas variedades, a densidade de plantio variou de 27.800 a 58.350 plantas ha<sup>-1</sup>, sendo que cerca da metade das lavouras apresentaram densidade de plantio menor do que 40.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Em cinco dentre oito lavouras plantadas com híbridos duplos, a densidade de plantio foi menor do que 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Nas lavouras plantadas com híbridos triplos e simples (7 e 5, respectivamente), três apresentaram densidades de plantio inferiores a 50.000 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<sup>-1</sup>, 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 plantios foram menores 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.

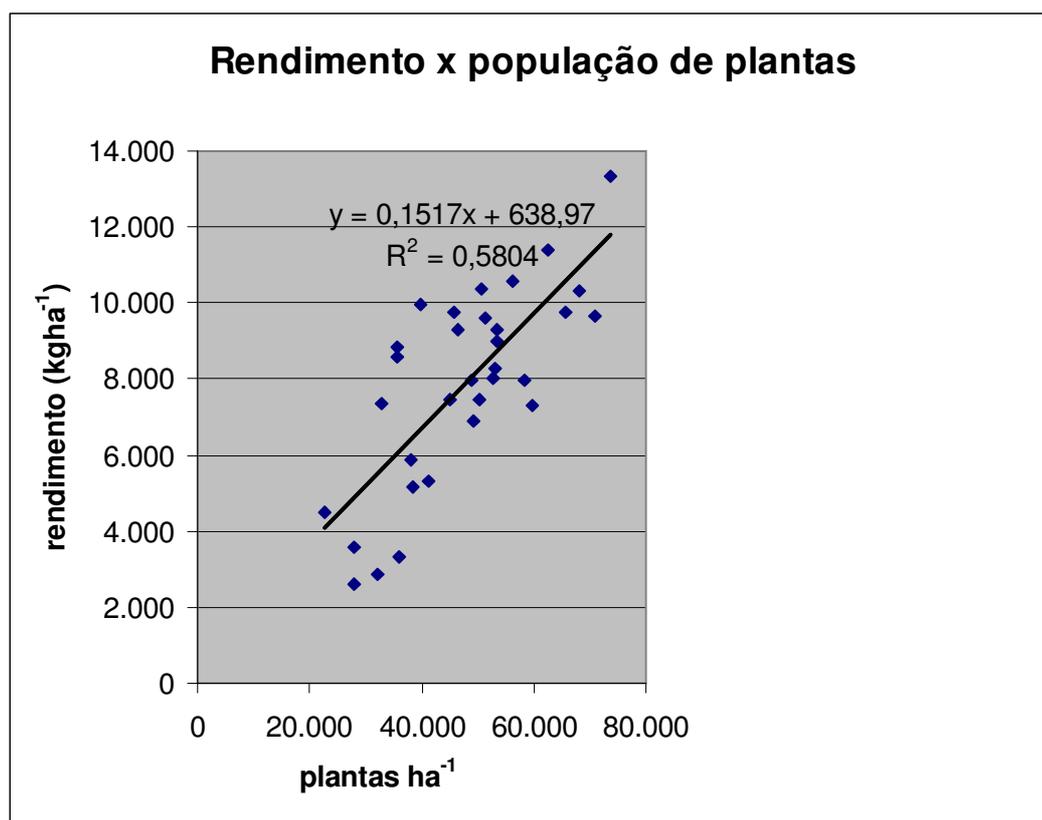
As demais lavouras apresentaram, na colheita, população de plantas entre 50.000 e 62.800 plantas ha<sup>-1</sup>. Baseando-se nas densidades recomendadas, verifica-se que é necessário ajustar a densidade de plantio de acordo com a cultivar que será plantada para que ela possa expressar seu melhor potencial produtivo.

De acordo com Cruz et al. (2008), as variedades são indicadas para plantios com densidades variando de 40.000 a 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>. As faixas de densidade mais frequentemente recomendadas para os híbridos duplos variam de 45 a 55 mil plantas ha<sup>-1</sup>, havendo casos de recomendação de até 65 mil plantas ha<sup>-1</sup>. Para os híbridos triplos e simples, é frequente a densidade de 50 a 60 mil plantas ha<sup>-1</sup>, havendo casos de recomendação de até 80 mil plantas ha<sup>-1</sup>.

Verifica-se que o incremento na população de plantas por ocasião da colheita proporcionou um aumento no rendimento de grãos (Figura 1), demonstrando a importância da



população de plantas no rendimento das lavouras de milho na região. O modelo de regressão que melhor representou essa relação foi o linear, o qual apresentou efeito significativo ( $P < 0,01$ ), com um coeficiente de regressão ( $R^2$ ) igual a 58,04%, que é bastante satisfatório considerando a natureza dos dados.



**Figura 1.** Rendimento de grão em kg ha<sup>-1</sup> em função da população de plantas por ocasião da colheita. Safra 2009/10

### Adubação

Apenas 44% dos agricultores possuem análise de solo e a mesma foi utilizada em apenas 40% das lavouras pesquisadas na orientação da adubação. Na Tabela 1 são apresentados os níveis de fertilizantes aplicados nas lavouras com rendimentos acima de 4.000 kg ha<sup>-1</sup>, desconsiderando duas lavouras que receberam apenas adubação orgânica.



Tabela 1. Quantidade de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O em kg ha<sup>-1</sup> aplicado e recomendado tanto no plantio quanto em cobertura, de acordo com a produtividade das lavouras avaliadas.

Fertilizante	Aplicado	Recomendado <sup>2</sup>
15 lavouras com rendimentos variando de 8.009 a 13.323 kg ha <sup>-1</sup>		
Nitrogênio no plantio	2 a 40	10 a 20
Nitrogênio em cobertura	10 a 100	140
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	15 a 140	100
K <sub>2</sub> O	8 a 125	80
7 lavouras com rendimentos variando de 6.873 a 7.975 kg ha <sup>-1</sup>		
Nitrogênio no plantio	10 a 32	10 a 20
Nitrogênio em cobertura	36 a 157	100
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	36 a 112	80
K <sub>2</sub> O	40 a 144	60
4 lavouras com rendimentos variando de 4.515 a 5.895 kg ha <sup>-1</sup>		
Nitrogênio no plantio	8 a 16	10 a 20
Nitrogênio em cobertura	90 <sup>1</sup>	60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	17 a 56	60
K <sub>2</sub> O	10 a 32	40

<sup>1</sup>Das quatro lavouras apenas uma recebeu adubação em cobertura.

<sup>2</sup>Recomendação de adubação considerando solos com níveis médios de fósforo e potássio (RIBEIRO et al.,1999).

Com relação a 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 superior ao recomendado. Provavelmente, alguns agricultores utilizaram níveis de adubação com a expectativa de maiores rendimentos que foram frustrados com a ocorrência de estiagem. Tal situação também reflete a baixa percentagem (44%) de produtores que fizeram análise do solo.

## Manejo fitossanitário



Embora já ocorra predominância do controle químico de plantas daninhas (57,1%), em muitas lavouras as plantas daninhas são controladas mecanicamente, sendo que em cerca de 20% das lavouras o controle é feito através de capina.

Na região, praticamente não ocorreram doenças que afetassem o rendimento das lavouras e mesmo a infestação de insetos-pragas nas lavouras foi baixa provavelmente pelo fato de as lavouras serem dispersas e muitas bastante isoladas por áreas de pastagem, mata ou pousio. Tal situação justifica o fato que somente em 16,3% das lavouras houve controle de lagartas. Por outro lado, em 38,7% das lavouras foi realizado tratamento de sementes, o que pode ser considerado satisfatório para a região.

### **Armazenamento**

Cerca de 84% dos agricultores cultivam o milho para ser consumido na propriedade, principalmente para alimentação animal, pois 80% dos produtores trabalham com bovinocultura de leite e corte, onde a ração concentrada é feita com base neste cereal. A venda da produção é mínima, sendo realizada apenas por 16% dos agricultores preferencialmente para o mercado local.

O milho é, em sua maioria, armazenado na forma de espigas empalhadas principalmente em paióis de alvenaria (38%) ou de madeira (35%), galpões de alvenaria (12%) e silos subterrâneos (3%). Seis por cento dos agricultores não têm local próprio, armazenando o milho em terreiros cobertos com lona e também 6% não armazenam o milho na propriedade. A precariedade destas estruturas chama a atenção para os riscos de perdas por fermentação e contaminação por ataques de roedores e insetos, o que reduz a quantidade e a qualidade do cereal a partir do momento em que é guardado. O ataque de carunchos já é identificado na lavoura, pois em alguns casos a colheita é tardia. A falta de cuidados no armazenamento, como expurgo, limpeza do paiol/armazém, controle de roedores, arejamento, entre outros, é prática comum, o que agrava as condições do produto pós-colheita.

### **Conclusões**

A região apresenta potencial para altas produtividades de grãos 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 adequada para se alcançar altas produtividades. Predomina o plantio de variedades de milho, sendo necessário ampliar as áreas de plantio com híbridos com maior estabilidade e adaptação a 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 treinados 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 ser aumentada, levando em consideração a cultivar a ser plantada. A utilização de tecnologias gerenciais, como o sistema de plantio direto e a ILPF, deverão ser ampliadas e aprimoradas, tornando os sistemas de produção mais sustentáveis.

Em termos de transferência de tecnologia é fundamental que prestadores de serviço que utilizam máquinas e equipamentos também sejam treinados, visando a melhoria do nível

tecnológico.



Deve ser incentivada na região a adoção de estruturas de armazenamento adequadas à realidade das propriedades, mas que sejam mais eficientes.

## Referências

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; CRUZ, J. C. Cultivo do milho: plantio: integração lavoura-pecuária. 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.

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.; SIMPOSIO 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, 2008. 1 CD-ROM.

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.

