

## **SISTEMAS DE CULTIVO, ÉPOCAS DE SEMEADURA E DOSES DE NITROGÊNIO NA PRODUÇÃO DE MILHO EM LAVRAS-MG<sup>1</sup>**

Renzo Garcia Von Pinho<sup>2</sup>  
Luiz Otávio Viana de Sousa<sup>2</sup>  
Ramon Correia de Vasconcelos<sup>2</sup>

### **RESUMO**

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a produção de grãos de cultivares de milho em dois sistemas de cultivo e duas épocas de semeadura, associados a três doses de nitrogênio na semeadura. Os experimentos foram instalados em Lavras-MG, em duas épocas de semeadura (novembro/1999 e janeiro/2000). Em cada época, foram instalados três experimentos em sistema de plantio direto e três adotando o plantio convencional, totalizando doze experimentos. Nos três experimentos conduzidos em cada época de semeadura e em cada sistema de cultivo, foram avaliados, respectivamente, três doses de nitrogênio na semeadura (20, 40 e 80 kg ha<sup>-1</sup>) e o restante do nitrogênio parcelado em duas adubações iguais, até completar 160 kg ha<sup>-1</sup> de N. Foram utilizados 12 cultivares de milho, incluindo híbridos de diferentes procedências, base genética, ciclo e tipo de grão. Os dados de produção de grãos foram submetidos inicialmente a uma análise de variância por experimento. Posteriormente, foram realizadas análises conjuntas envolvendo simultaneamente as duas épocas de semeadura, os três sistemas de adubação e os dois sistemas de cultivo. Os resultados permitiram concluir que: o atraso na época de semeadura reduz a produção do milho no sistema convencional, porém no plantio direto ocorreu o inverso; considerando a média das duas épocas de semeadura, o sistema de plantio convencional proporciona maior produtividade de grãos do que o sistema de plantio direto. Na primeira época de semeadura o sistema de plantio convencional foi superior ao plantio direto e na semeadura de janeiro ocorreu o inverso; de modo geral a adubação de semeadura utilizando 40 kg de N ha<sup>-1</sup> foi a que proporcionou a maior produtividade de grãos, e no plantio convencional não foram constatadas diferenças na produção entre as doses de

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 27.11.2002.

<sup>2</sup> Dep. de Agricultura, UFLA. Cx. Postal, 37. 37200-000 Lavras, MG. E-mail:renzo@ufla.br, lovs@navinet.br, ramonagem@ufla.br

nitrogênio utilizadas na semeadura; os cultivares apresentaram comportamento semelhante, quanto à característica avaliada, na maioria dos experimentos.

Palavras-chave: *Zea mays*, plantio direto, plantio convencional, rendimento de grãos.

## ABSTRACT

### CROPPING SYSTEMS, SOWING TIMES AND NITROGEN DOSES IN CORN PRODUCTION IN LAVRAS - MG

This work was carried out to evaluate kernel yield in corn cultivars under two cropping systems and two sowing seasons, combined with three doses of nitrogen at sowing. The experiments were established in Lavras, MG, during two sowing seasons (November 1999 and January 2000). In both seasons, three experiments were established under no tillage system and three under the conventional cropping system, totalling twelve experiments. In all the experiments three doses of nitrogen at sowing (20, 40 and 80 kg ha<sup>-1</sup>) were evaluated with the rest of the nitrogen applied split into two equal fertilizations, up to 160 kg ha<sup>-1</sup> of N. Twelve corn cultivars were used, including hybrids of different origins, genetic bases, cycles and types. Each experiment was arranged in a randomized complete-block design with three replications with the experimental plot made up of two 5 meter long rows. The kernel yield data were initially submitted to a variance analysis for each fertilization, cropping and sowing seasons. Joint analyses involving all the fertilization and cropping systems were carried out considering simultaneously all the experiments performed. It was concluded that, in general, sowing delay reduces corn kernel yield significantly under conventional cropping. However, conventional sowing provided a greater kernel yield than no-tillage. In the first sowing season, conventional cropping was superior to no-tillage but in January sowing, the inverse occurred. In general, fertilization utilizing 40 kg ha<sup>-1</sup> of N provided the highest kernel yield, but under conventional cropping no differences in yield among the three fertilization systems were found, with the cultivars presenting similar behaviors for the characteristics evaluated in most experiments.

Key words: *Zea mays*, no-tillage, conventional sowing, grain yield.

## INTRODUÇÃO

Diferentes métodos de preparo do solo e semeadura são utilizados na agricultura. Alguns deles são amplamente utilizados pelos agricultores há várias décadas e outros são de uso relativamente recente. Entre esses inclui-se o sistema de plantio direto, caracterizado por não revolver o solo por ocasião da semeadura.

Atualmente, estima-se que o Brasil possua cerca de 14 milhões de hectares explorados por culturas anuais definitivamente no sistema plantio direto, perfazendo 21,8% da área cultivada com as principais culturas. Anualmente, têm sido incorporados ao sistema de plantio direto cerca de 3.000 mil hectares (8).

A região sul de Minas Gerais é caracterizada por áreas montanhosas, sendo menos de 10% das áreas exploradas em sistema de plantio direto, e,

na maioria das vezes, esta exploração é feita de forma desordenada, haja vista que os produtores tomam por base exemplos de outras regiões do País que, geralmente, não se aplicam à realidade da região.

O cultivo de milho no município de Lavras-MG é feito principalmente por pequenos produtores, na maioria das vezes em áreas inferiores a 20 hectares. Parte do milho produzido, no sistema convencional, é utilizada na bovinocultura de leite, para a produção de silagem. Entretanto, nos últimos anos a produção de milho destinada a outros fins tem aumentado consideravelmente, juntamente com a adoção do sistema de plantio direto.

As razões para a adoção do sistema de plantio direto na região são, em ordem decrescente de prioridade, controle da erosão, ganho de tempo para o plantio, economia de combustível, maior retenção de água no solo, economia de mão-de-obra, economia com máquinas e implementos, menor variação da temperatura do solo e menor disseminação de nematóides (4,12, 19).

Diante de todas essas vantagens, ainda há certos entraves na adoção desse sistema na região, como: dificuldade de obtenção de palhada, provavelmente devido ao desconhecimento de culturas que se desenvolvam bem na época de inverno na região; falta de culturas economicamente rentáveis para esta época; resistência dos produtores à utilização de culturas não-tradicionais, as quais poderiam concorrer para o aumento da taxa de risco do empreendimento; falta de conhecimento no manejo da adubação nitrogenada.

Um aspecto importante no sistema de plantio direto do milho refere-se ao manejo da adubação nitrogenada. Existem muitas controvérsias quanto à época ideal de aplicação do nitrogênio, mas há poucas informações disponíveis sobre esse assunto.

Na estratégia de utilização do nitrogênio no sistema de plantio direto (SPD) devem-se considerar vários fatores, como histórico da área, rotação de culturas, formação da palhada, tempo de adoção do SPD e regime de chuvas da região (9). Na fase inicial de estabelecimento do SPD, a exigência em N pelas culturas (milho, trigo e sorgo) é maior, devido à competição ocasionada pelo processo de imobilização do N-mineral pela biomassa microbiana do solo durante a decomposição dos resíduos culturais com elevada relação C:N (maior que 30:1). A utilização de maiores doses de N na semeadura tem contornado a carência inicial de N no SPD, resultando em maior produtividade. Entretanto, vários pesquisadores questionam sobre o parcelamento das adubações e a época de aplicação do N na cultura do milho. Basso et al. (1) aplicaram 60 – 30 – 30 kg ha<sup>-1</sup> de N em pré-semeadura, semeadura e cobertura, respectivamente, no resíduo de três diferentes culturas para cobertura de

solo no inverno. Foram obtidos maiores rendimentos de grãos de milho comparando-se à adubação tradicionalmente utilizada (semeadura e cobertura), verificando também maior eficiência na utilização do N no início do desenvolvimento da cultura. Escosteguy et al. (6) não observaram aumentos significativos no rendimento dos grãos quando avaliaram o efeito do parcelamento da adubação nitrogenada (0, 80 e 160 kg ha<sup>-1</sup>), em duas épocas de semeadura, no sistema convencional de preparo do solo. Somente houve resposta quando o N foi aplicado em cobertura.

O efeito da adubação nitrogenada em pré-semeadura do milho implantado em sistema de semeadura direta foi estudado por Bortolini et al. (2), os quais constataram que o rendimento de grãos foi menor quando se antecipou a aplicação do N da cobertura para a pré-semeadura em relação à aplicação na época convencional.

Marcano e Ohep (11) encontraram superioridade da aplicação fracionada do nitrogênio (metade da dose aos 18 e a outra aos 35 dias) em relação à aplicação de toda a dose aos 18 dias, quando o milho foi cultivado em solo de baixas CTC e conteúdo de matéria orgânica.

O desempenho da planta de milho, quando cultivada em diferentes sistemas de preparo do solo, tem sido muito variado. Ike (10), após seis anos de experimentação conduzida no norte da África, com sistemas de preparo do solo, verificou que a produção do milho foi semelhante no preparo convencional e no plantio direto.

Diniz (5), avaliando o desempenho de cultivares de milho no Estado de São Paulo, em cultivo mantido por 10 anos consecutivos no sistema de plantios convencional e direto, verificou que a produção de milho foi mais influenciada pelo cultivar e pela densidade do que pelo sistema de cultivo.

A determinação da época ideal de semeadura do milho é de fundamental importância para o sucesso desse cultivo. Na região é entre meados de outubro e novembro. Entretanto, vários agricultores realizam a semeadura fora desse período, e na maioria das vezes ela se estende até o final de dezembro e início de janeiro.

Estudos realizados no Estado de Minas Gerais, visando avaliar o efeito da época de semeadura na produção de grãos de milho, constataram decréscimo expressivo na produtividade, com o atraso na semeadura (13, 14, 18). Vale ressaltar que os trabalhos, em sua maioria, foram realizados considerando o sistema convencional de cultivo. É importante que estudos visando quantificar o efeito da época de semeadura na produção do milho continuem sendo realizados, principalmente quando se considera o sistema de plantio direto, uma vez que, nesse caso, as informações são escassas.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento de cultivares de milho submetidos a dois sistemas de cultivo (direto e convencional), em

duas épocas de semeadura (novembro e janeiro), associados a três doses de nitrogênio na semeadura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 12 cultivares de milho de diferentes bases genéticas, ciclo, tipo de grãos e provenientes de diferentes empresas produtoras de sementes (Quadro 1). A escolha desses cultivares foi em razão de eles serem adaptados à região no cultivo no período da primavera-verão.

Os experimentos foram conduzidos em área experimental do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), na safra 1999/2000.

QUADRO 1 – Características dos 12 cultivares de milho utilizados nos experimentos				
Cultivar	Base genética	Ciclo	Empresa	Tipo de grão
Master	Híbrido triplo	Precoce	Syngenta	Semiduro
XL-269	Híbrido simples	Precoce	Dekalb	Duro
XL-345	Híbrido triplo	Precoce	Dekalb	Duro
AG-6018	Híbrido triplo	Precoce	Agrocères	Dentado
DKB-444	Híbrido duplo	Precoce	Dekalb	Duro
DKB-929	Híbrido simples	Superprecoce	Dekalb	Duro
D-1000	Híbrido simples	Precoce	Dow	Dentado
P-3041	Híbrido triplo	Precoce	Pioneer	Dentado
UFLA-1	Híbrido simples	Precoce	UFLA	Semiduro
UFLA-2	Híbrido triplo	Precoce	UFLA	Semiduro
Agro-3150	Híbrido duplo	Precoce	Agromen	Semiduro

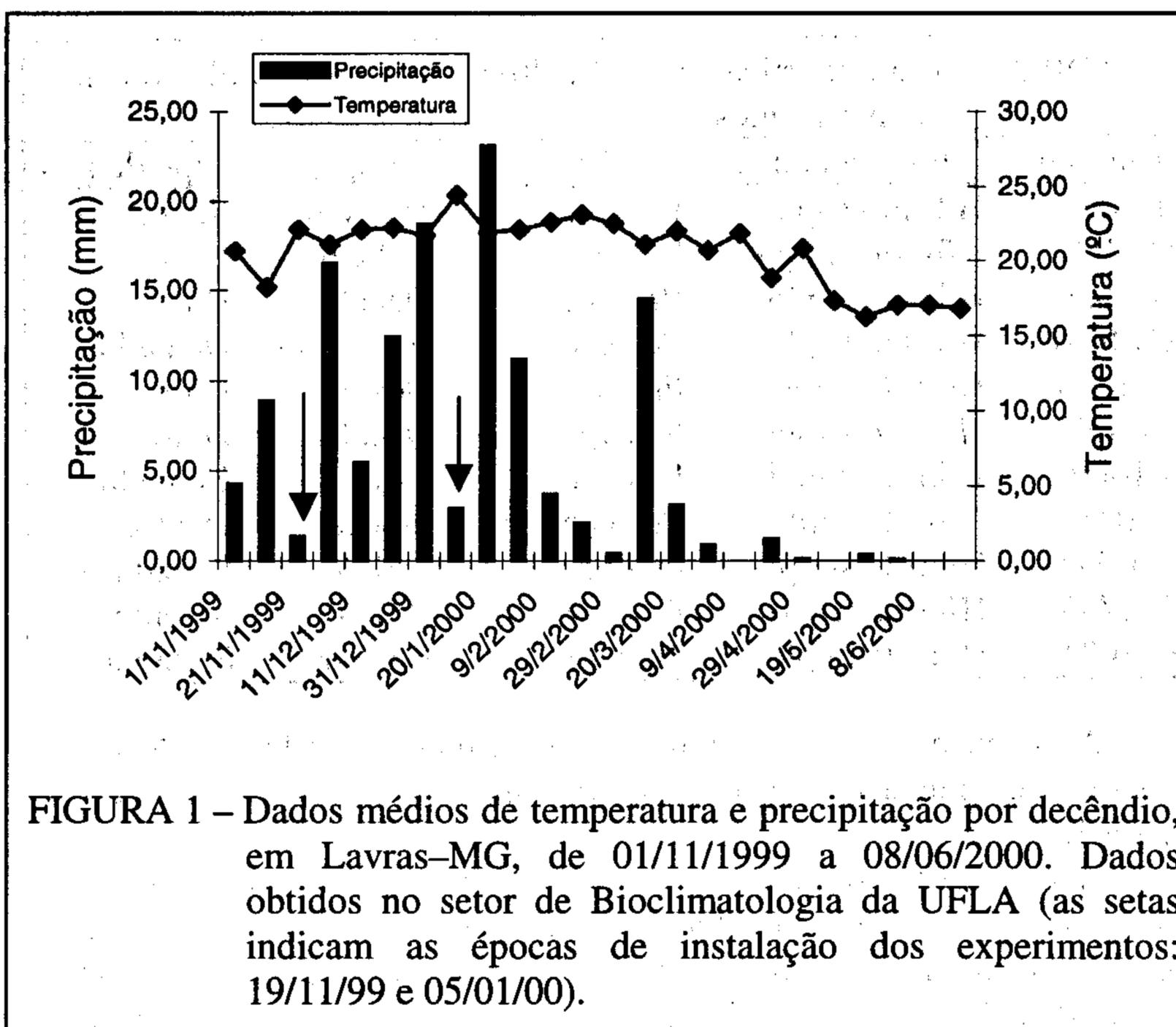
As variações na temperatura e na precipitação média por decêndio, ocorridas durante a condução dos experimentos, estão apresentadas na Figura 1.

A área destinada à condução dos experimentos foi cultivada com milho no sistema convencional até a safra 97/98. Após a colheita do milho proveniente dessa safra, foram realizados a análise química do solo, o preparo do solo (aração e gradagem) e a aplicação de calcário para elevar a saturação de bases a 70%, semeando-se milho em outubro/1998. Após a dessecação do milho na safra 98/99, em janeiro, foi feita a semeadura do milho no sistema de plantio direto e, após a colheita, a área foi liberada para a instalação dos experimentos. Essa área foi dividida em duas glebas, sendo na primeira instalados os experimentos no sistema de plantio

convencional e na segunda conduzidos os experimentos considerando o sistema de plantio direto.

Os experimentos foram instalados em duas épocas de semeadura, sendo a primeira em 19 de novembro de 1999 e a segunda em 5 de janeiro de 2000. Em cada época foram instalados três experimentos no sistema de plantio direto e três adotando o plantio convencional, totalizando 12 experimentos.

Nos três experimentos conduzidos em cada época de semeadura e em cada sistema de cultivo foram avaliados três sistemas de adubação nitrogenada na semeadura, sendo respectivamente de 20, 40 e 80 kg.ha<sup>-1</sup> de N na base, e o restante parcelado em duas adubações iguais, até completar 160 kg ha<sup>-1</sup> de N. A fonte de nitrogênio utilizada foi a uréia.



Em todos os experimentos foram utilizados 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, 112 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 64 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, sendo em cada época de semeadura e em cada sistema de cultivo, no primeiro experimento, utilizados 20 kg ha<sup>-1</sup> de N na base. No segundo foram utilizados 40 kg ha<sup>-1</sup> de N e, no terceiro, 80

kg ha<sup>-1</sup> de N na base. O restante do N necessário para completar os 160 kg ha<sup>-1</sup> de N foi distribuído em duas adubações iguais de cobertura. A primeira adubação nitrogenada de cobertura foi realizada quando a cultura se encontrava no estágio de quatro a seis folhas e a segunda, no estágio de sete a nove folhas completamente desenvolvidas. Foi utilizado como fonte de potássio o cloreto de potássio e como fonte de fósforo o superfosfato simples.

As sementes dos 12 cultivares foram distribuídas manualmente nos sulcos, tomando-se como base o dobro da densidade de plantas desejada, garantindo o estande proposto. Aos 20 dias após a emergência, foi realizado o desbaste, deixando-se cinco plantas/metro, objetivando a obtenção de um estande final de 55.000 plantas/ha. Todos os outros tratamentos culturais necessários foram aplicados nas épocas oportunas, de acordo com o comumente recomendado para a região.

Cada experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições, sendo avaliados 12 cultivares de milho. A parcela experimental foi constituída de duas linhas de 5 m de comprimento.

A produtividade de grãos das parcelas experimentais foi transformada em t ha<sup>-1</sup>. Os dados referentes à produtividade de grãos foram corrigidos para a umidade padrão de 13%.

Antes de se proceder a análise de variância, foi verificada a necessidade de se realizar a correção de estande de cada parcela. Para isso, foi realizada uma análise de variância dessa característica. Após constatada a variação não-significativa do estande entre os tratamentos, foi utilizada, para a correção do estande de cada parcela, a expressão  $PGCE = PGCU - (b * (E_0 - E_1))$ , em que PGCE: peso de grãos por parcela corrigido para o estande ideal; PGCU: peso de grãos por parcela corrigido para umidade de 13%; b: coeficiente de regressão linear, obtido na análise de covariância entre o peso de grãos (variável dependente) e o estande obtido (variável independente); E<sub>0</sub>: estande obtido na parcela; E<sub>1</sub>: estande ideal (50 plantas/parcela).

Após a correção de estande de cada parcela, os dados foram submetidos inicialmente a uma análise de variância individual por experimento. Posteriormente, foram realizadas análises de variância conjunta, envolvendo simultaneamente as duas épocas de semeadura, os três sistemas de adubação e os dois sistemas de cultivo.

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR (7). O teste de Scott e Knott (17), a 5% de significância, foi utilizado para o agrupamento das médias quando se tinha três ou mais níveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância conjunta da produtividade de grãos envolvendo todos os experimentos está apresentado no Quadro 2. O coeficiente de variação (16,23%) indica que a precisão experimental foi média quando comparado com a recomendação apresentada por Scapin et al. (16) na classificação da precisão de experimentos com a cultura do milho no Estado de Minas Gerais.

Foi observado efeito significativo de épocas de semeadura, sistemas de cultivo e sistemas de adubação. Não foi observado efeito significativo de cultivar, indicando que eles se comportaram de forma semelhante.

A produtividade de grãos ainda foi influenciada significativamente pelas interações época x sistema e sistema x adubação e ainda pela interação tripla época x sistema x cultivar.

QUADRO 2 – Resumo da análise de variância conjunta da produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> ) de 12 cultivares de milho, envolvendo dois sistemas de cultivo, duas épocas de semeadura e três sistemas de adubação.		
FV	GL	QM
Bloco (Época)	4	4468281,00**
Época de semeadura	1	15957135,47**
Sistema de cultivo	1	108333256,68**
Adubação	2	27221824,60**
Cultivar	11	1344802,74
Época x Sistema	1	51081943,52**
Época x Adubação	2	1180892,16
Época x Cultivar	11	1194727,21
Sistema x Adubação	2	3983231,29**
Sistema x Cultivar	11	1068397,62
Adubação x Cultivar	22	928331,19
Época x Sistema x Adubação	2	2348930,00
Época x Sistema x Cultivar	11	2168306,93*
Época x Adubação x Cultivar	22	1388164,11
Sistema x Adubação x Cultivar	22	1455166,01
Época x Sist. x Adub. x Cultivar	22	1615582,25*
Erro	283	905153,66
CV (%)		16,23

\*\* e \* Significativos a 1% e 5%, pelo teste F.

No Quadro 3 estão apresentados os dados de produtividade de grãos nos dois sistemas de cultivo e nas duas épocas de semeadura. De modo geral, os cultivares comportaram-se melhor na primeira época de semeadura (novembro). Foi verificado que nesta época o sistema de

cultivo convencional proporcionou maior produção de grãos que o sistema de plantio direto, enquanto na segunda época de semeadura (janeiro) ocorreu o inverso, ou seja, o sistema de plantio direto proporcionou maior produtividade de grãos.

QUADRO 3 – Média de produtividade de grãos de 12 cultivares de milho em dois sistemas de cultivo e em duas épocas de semeadura <sup>1/</sup>			
Sistema de cultivo	Épocas de semeadura		Média
	Novembro	Janeiro	
Plantio convencional	6082,46 a	5734,09 b	5908,27
Plantio direto	5620,70 b	5920,75 a	5770,72
Média	5851,58	5827,42	
<sup>1/</sup> As médias na vertical não diferem significativamente pelo teste F, a 5%.			

Os resultados podem ser explicados pelas condições climáticas ocorridas durante a condução dos experimentos (Figura 1). Foi observado baixo índice de precipitação pluvial logo após a semeadura, na primeira época de cultivo. Na semeadura realizada em novembro, em que as plantas sofreram maior estresse hídrico, as operações de preparo do solo do sistema convencional podem ter proporcionado melhor condição de arejamento para o desenvolvimento inicial da cultura do que quando se realizou a semeadura direta. Vale ressaltar que no caso dos experimentos conduzidos no sistema de plantio direto, além de ser o segundo ano de exploração com esse sistema por ocasião da semeadura, a produção de palhada era muito baixa (1,3 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca). De acordo com Derpsch et al. (4), o sucesso da produção de milho no plantio direto está na dependência do uso de cobertura vegetal que proporcione boa quantidade de palhada.

Comparando as duas épocas de semeadura no sistema convencional de cultivo, houve redução na produção de 7,41 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> quando a semeadura foi realizada em janeiro (Quadro 3). Resultados de maior magnitude evidenciando o efeito do atraso da época de semeadura no desempenho da cultura do milho foram constatados em outras ocasiões e locais de Minas Gerais. Ribeiro (14) verificou que o atraso na semeadura acarretou redução no rendimento de espigas despalhadas de 28 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> a partir da segunda quinzena de novembro. Souza (18), ao avaliar 17 cultivares de milho no período de 15/10 a 15/01, em dois locais do Estado de Minas Gerais, também constatou reduções dessa magnitude. Ramalho (13) verificou que o atraso na época de semeadura causou redução no estande de plantas, no número de dias para os florescimentos masculino e feminino, na altura da planta e da espiga, no número de espigas verdes e no peso da massa verde da espiga (grãos + sabugo + brácteas).

Nos experimentos instalados em janeiro, a maior quantidade de palhada sobre o solo no momento da semeadura no sistema de plantio direto ( $1,8 \text{ t ha}^{-1}$  de matéria seca) e o menor estresse hídrico ocorrido durante a condução desses experimentos podem explicar o melhor resultado obtido pelos cultivares no plantio direto (Quadro 3).

Considerando as médias nas duas épocas de semeadura, o sistema de plantio convencional proporcionou maior produtividade de grãos do que o sistema de plantio direto (Quadro 3). A explicação para este resultado pode estar na adversidade climática no período experimental e por ser o primeiro ano cultivado utilizando o sistema de plantio direto. Sacchi (15), estudando o efeito de sistemas de preparo do solo em milho, não encontrou diferenças significativas na produção entre o preparo convencional e o plantio direto. Já Diniz (5) verificou que a produção de milho foi mais influenciada pelo cultivar e pela densidade de semeadura do que pelo sistema de cultivo.

A produtividade de grãos nos dois sistemas de cultivo e nas três doses de adubação nitrogenada empregadas na semeadura está apresentada no Quadro 4. Foram encontradas relações quadráticas altamente significativas entre doses de nitrogênio na semeadura e a produtividade de grãos nos dois sistemas de cultivo (Figura 2). Considerando os dois sistemas, a dose de  $40 \text{ kg de N ha}^{-1}$  na semeadura foi a que proporcionou a maior produtividade de grãos. No sistema de plantio direto, a produção foi mais baixa com a menor dose de nitrogênio na semeadura indicando que houve competição pelo nitrogênio por parte dos microrganismos decompositores. Com doses acima de  $40 \text{ kg de N ha}^{-1}$  na semeadura houve redução na produção de grãos nos dois sistemas de cultivo (Figura 2).

QUADRO 4 – Produtividade de grãos de 12 cultivares de milho, em dois sistemas de cultivo e três doses de adubação nitrogenada na semeadura				
Sistema de cultivo	Adubação nitrogenada ( $\text{kg ha}^{-1}$ )			Média
	20	40	80	
P. convencional	5910,6	6008,1	5806,2	5908,3
P. direto	5504,3	6047,1	5760,8	5770,7
Média	5704,5	6027,5	5783,5	

Considerando as médias dos dois sistemas de cultivo, nos três níveis de adubação empregados a utilização de  $40 \text{ kg de N ha}^{-1}$  na semeadura proporcionou produtividade de  $6.028 \text{ kg ha}^{-1}$ , superior em  $1300 \text{ kg ha}^{-1}$ , em relação à produtividade empregando as outras duas doses de nitrogênio na semeadura (Quadro 4).

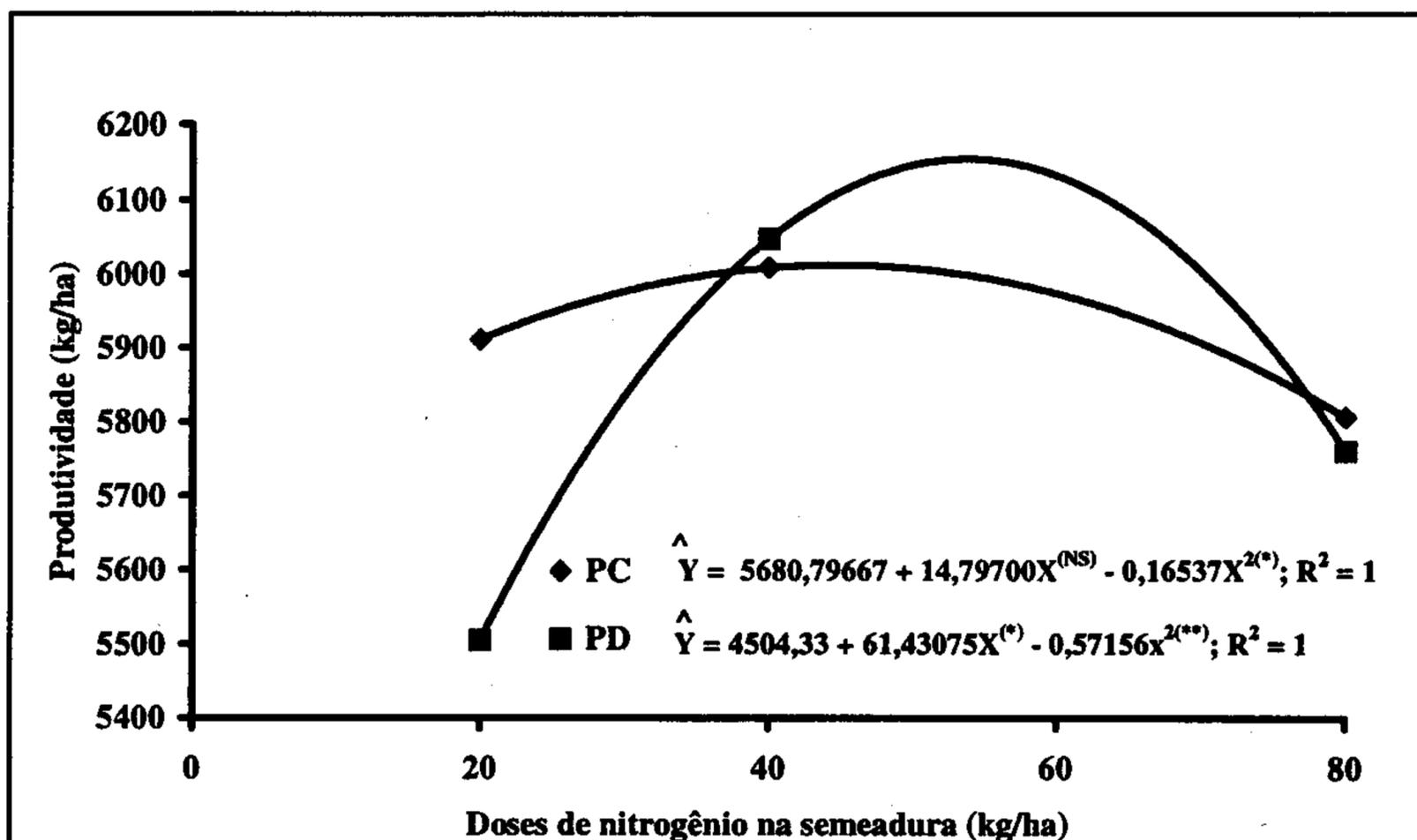


FIGURA 2 – Representação gráfica das equações de regressão dos resultados de produção de grãos em função das doses de nitrogênio na semeadura, considerando o plantio direto (PD) e o plantio convencional (PC). Obs: NS- efeito não-significativo, \* e \*\*- efeito significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; coeficiente de determinação ( $R^2$ ) expresso em relação às diferentes doses de nitrogênio na semeadura em cada sistema de cultivo.

Esses resultados corroboram com a recomendação prática de adubação nitrogenada para a semeadura do milho na região que está entre 30 e 40 kg N ha<sup>-1</sup>, quando o objetivo é a obtenção de altas produtividades. Nessa recomendação, a maior porção do N é aplicada em cobertura, quando as plantas estão com quatro a sete folhas completamente expandidas.

A afirmativa de Basso et al. (1) de que lavouras de milho que recebem de 30 a 50 kg N ha<sup>-1</sup> na semeadura apresentam melhor desenvolvimento inicial e maior produção que lavouras adubadas com os tradicionais 10 a 15 kg N ha<sup>-1</sup> na semeadura é verdadeira e está de acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa. Por outro lado, estes não condizem com a recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, isto é, a aplicação de 30 kg N ha<sup>-1</sup> na semeadura quando o sistema de cultivo for plantio direto (3).

A produtividade dos 12 cultivares nas duas épocas de semeadura e nos dois sistemas de cultivo está apresentada no Quadro 5. De modo geral, os melhores resultados foram obtidos pelos cultivares na primeira época de

semeadura e no sistema de cultivo convencional. As piores produções foram verificadas também na primeira época de semeadura, porém no sistema de plantio direto.

QUADRO 5 – Produtividade média (kg ha <sup>-1</sup> ) de 12 cultivares de milho, em duas épocas de semeadura e em dois sistemas de cultivo (PC – plantio convencional, PD – plantio direto) <sup>1</sup>					
Cultivar	Novembro		Janeiro		Média
	PC	PD	PC	PD	
Master	6005,57 a	5925,15 a	5355,43 a	5106,07 b	5598,05
XL-269	6225,78 a	5389,42 a	5738,05 a	5534,40 b	5721,91
XL-345	5955,32 a	5394,33 a	6112,09 a	5579,90 b	5760,41
AG-6018	5677,34 a	5483,25 a	5949,31 a	6282,57 a	5848,12
AG-1058	6504,15 a	5574,19 a	5844,98 a	6968,23 a	6222,89
C-444	6092,47 a	5313,94 a	5516,57 a	6364,73 a	5821,93
C-929	6316,58 a	5709,32 a	5703,68 a	6702,44 a	6108,01
D-1000	6467,41 a	5589,15 a	5613,94 a	6372,20 a	6010,67
P-3041	6045,36 a	5961,89 a	5179,25 a	6016,08 a	5800,64
UFLA-1	5786,84 a	5893,80 a	5648,63 a	5633,35 b	5740,65
UFLA-2	6210,08 a	5641,95 a	5738,54 a	5360,24 b	5737,70
AGRO-3150	5702,56 a	5571,99 a	6408,57 a	5128,80 b	5702,98
Média	6082,46	5620,70	5734,09	5920,75	

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, pertencem a um mesmo grupo, pelo método de agrupamento de médias de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre os cultivares nos dois sistemas de cultivo na primeira época de semeadura (novembro). Na segunda (janeiro), também não foi verificada diferença significativa entre os cultivares no sistema de cultivo convencional. Já no sistema de plantio direto foi constatado que os cultivares AG 6018, AG 1051, C 444, C 929, D 1000 e P 3041 foram superiores aos demais.

## CONCLUSÕES

1) O atraso na época de semeadura reduz a produção do milho no sistema convencional, porém no plantio direto ocorre o inverso.

2) Considerando a média das duas épocas de semeadura, o sistema de plantio convencional proporciona maior produtividade de grãos do que o sistema de plantio direto. Entretanto, na semeadura de janeiro o plantio direto é superior.

3) De modo geral, a adubação de semeadura utilizando 40 kg de N/ha proporciona maior produtividade de grãos, mas, no plantio convencional, não ocorrem diferenças na produção proporcionadas pelas três doses de nitrogênio utilizadas na semeadura.

## REFERÊNCIAS

1. BASSO, C. J.; CERETTA, C. A.; MARCOLAN, A. L. & DURIGON, R. Manejo do nitrogênio do milho cultivado em sucessão a plantas de cobertura de solo no inverno, no sistema de plantio direto. Caxambu, 1998. Anais, Fertbio, 1998, p.145.
2. BORTOLINI, C. G.; SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G.; FORSTHOFER, E. L. & MANJABOSCO, E. A. Adubação nitrogenada em pré-semeadura e seus efeitos sobre o rendimento de grãos e componentes do rendimento do milho em sucessão à aveia preta. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 23, 2000, Uberlândia, MG. Resumos, Sete Lagoas, ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Universidade Federal de Uberlândia, 2000. p.250.
3. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivo e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, MG, 1999. 359p.
4. DERPSCH, R.; SIDIRAS, N. & ROTH, C.H. Results of studies made from 1977 to 1984 to control erosion by cover crops and no-tillage techniques in Paraná, Brasil. Soil Tillage Research, 8: 253-63, 1986.
5. DINIZ, A.J. Desempenho de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em áreas de plantio convencional e direto, sob diferentes densidades de semeadura. Jaboticabal, FCAV, 1999. 117p.
6. ESCOSTEGUY, P.A.V.; RIZZARDI, M.A. & ARGENTA, G. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do milho em duas épocas de semeadura. Rev. Bras. Ci. Solo, 21: 71-7, 1997.
7. FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, São Carlos, SP. 2000. Programas e Resumos, São Carlos, UFSCAR, 2000. p.35.
8. GENTIL, L.V. Aspectos econômicos do plantio direto. In: Seminário Internacional do Sistema Plantio Direto, 1, Passo Fundo, 1995. Resumos, Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1995. p.9-12
9. HEINZMANN, F.X. Resíduos culturais de inverno e assimilação de nitrogênio por culturas de verão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 20: 1021-30.
10. IKE, I.F. Soil and crop responses to different tillage practices in a ferruginous soil in the Nigerian savanna. Soil & Tillage Research, 6: 261-72, 1986.
11. MARCANO, F. & OHEP, C. Respueta del cultivo de maiz a tres practicas de labranza, dos fuentes nitrogenadas y tres formas de application del nitrogeno. Agronomia Tropical, 47: 61-85, 1997.
12. MUZILLI, O. O plantio direto no Brasil. In: Fundação Cargill (cd.). Atualização em plantio direto. Campinas, 1985. p.3-16.
13. RAMALHO, A. R. Comportamento e famílias de meios-irmãos em diferentes épocas de semeadura visando a produção de forragem de milho. Lavras, UFLA, 1999. 86 p. (Dissertação de mestrado).
14. RIBEIRO, P.H.E. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho em diferentes épocas de semeadura, níveis de adubação e locais do Estado de Minas Gerais. Lavras, UFLA, 1998. 126p. (Tese de doutorado).

15. SACCHI, E. Sistemas de preparo do solo; efeitos no solo e na produção do milho. Piracicaba, USP, 1982. 97 p.
16. SCAPIN, C. A.; CARVALHO, C. G. P. & CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 30: 683-6, 1995.
17. SCOTT, A.J. & KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variances. Biometrics, 30:507-12, 1974.
18. SOUZA, F.R.S. Estabilidade de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em diferentes épocas e locais de plantio em Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1989. 80p. (Dissertação de mestrado).
19. VIEIRA, M.J. & MUZILLI, O. Características físicas de um Latossolo Vermelho – Escuro sob diferentes sistemas de manejo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 19: 873 – 82, 1985.