



Sistemas de Produção de Milho na Região de Sete Lagoas, MG.

José Carlos Cruz Engenheiro Agrônomo, PhD em Manejo de Solos, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, C. postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG zecarlos@cnpmc.embrapa.br; **Israel Alexandre Pereira Filho** Engenheiro Agrônomo, MSc em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, C. postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG. **João Carlos Garcia** Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, C. postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG ⁴Engenheiro Agrônomo, **José Aloísio Alves Moreira** Doutor em Irrigação e Drenagem, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, C. postal 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG; **José Sebastião da Cunha Fernandes**, Professor e Doutor em Genética e melhoramento de plantas, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Faculdade de Ciências Agrárias, Dep. de Agronomia. 39100-000 Diamantina, MG – Brasil; **Josiane Marlle Guissem**, Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, da Universidade Estadual do Maranhão, Unidade de Estudos de Agronomia. Cidade Universitária Paulo VI, Tirirical65055-970 - São Luis, MA - Brasil

Resumo

Em função das características edafoclimáticas da região, da capacidade empresarial e financeira, cada produtor utiliza um determinado sistema de produção, que é mais adequado à sua realidade. Desta forma há uma grande variação nos níveis tecnológicos utilizados para o cultivo do milho. A semente é um dos insumos mais variável do mercado. Existem sementes híbridas e variedades e, dentre os híbridos, existem os duplos, triplos e simples. Estes diferentes tipos de sementes apresentam potencial genético e custos diferenciados, afetando tanto o custo de produção quanto a produtividade. O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomo de quatro tipos de sementes de milho, de acordo com a sua base genética (híbridos simples, híbrido duplo, variedade e “milho de paiol”) sob diferentes níveis tecnológicos variando os níveis de adubação, densidades de semeadura e tratamento de sementes. Estas variações de nível tecnológico foram baseadas nas tecnologias utilizadas pelos agricultores que participaram do Concurso Regional de Produtividade da Milho, coordenado pela EMATER- MG na Unidade Regional de Sete Lagoas, na safra 2007/08..



Embora se tratando apenas de uma safra, comprovou-se que: (i) houve superioridade genética do híbrido simples sobre o híbrido duplo e variedades; (ii) as produtividades médias obtidas pelo milho de “paiol” (5.333 kg.ha^{-1}) e da variedade melhorada, (5.707 kg.ha^{-1}) foram superiores à média do Estado de Minas. Estes resultados comprovam que os pequenos produtores podem produzir sua própria semente, desde que tomem alguns cuidados em sua multiplicação; (iii) as maiores produtividades foram obtidas nas maiores densidades de plantio associado a cultivares de maior potencial genético de produção e maiores níveis de adubação; (iv) O sistema mais produtivo, embora não tenha sido superior a todos os demais, foi o único que recebeu tratamento de sementes, mostrando a importância dessa prática.

Palavras-chave:

***Zea mays*; cultivares de milho, densidade de plantio; adubação; tratamento de sementes.**

Abstract

Each producer uses a particular production system, depending on soil and climatic characteristics of his property, and his business and financial support capacities, which is more suited to his reality. Thus there is a wide variation in levels of technology used for growing corn. The seed is one of the largest input variable in the market. There are hybrid seeds and varieties, and among the hybrids, there are double, triple and single. These different types of seeds have different genetic potential and costs affecting both production costs and productivity. This study aimed to evaluate the agronomic performance of four types of corn seed, according to their genetic background (simple hybrid, double hybrid, open pollinated variety, and a landrace maize) under different technological levels, varying levels of fertilization, seeding rates and seed treatments. These technological changes were based on technologies used by farmers who participated in the Regional Competition of Productivity of Maize, coordinated by EMATER-MG in the Regional Unit of Sete Lagoas, in 2007/08. Although this is only from one harvest, it was showed: (i) the genetic superiority of the simple hybrid over



the double cross hybrids and variety; (ii) the averages productivities obtained from the landrace maize ($5.333 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) and the open pollinated variety ($5.707 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) where higher than the Minas Gerais State corn yield average, proving that small producers are able to produce their own seed, provided that they take some care in their multiplication; (iii) the highest yields were obtained at higher planting densities associated with cultivars of higher genetic potential for production and higher levels of fertilization; (iv) the system more productive, though not superior to all others, was the only one who received seed treatment, showing the importance of this practice.

Keyword:

***Zea mays*; maize cultivars, plant density; fertilization; seed treatment.**

Introdução

As estatísticas das duas últimas safras mostram que ainda há muito o que fazer para aumentar a produtividade do milho no Brasil. A produtividade média de milho das duas últimas safras ainda foi muito baixa: 5.570 kg/ha na região Centro Oeste, 5.040 kg/ha , na região Sudeste, e 4.839 kg/ha na região Sul (CONAB, 2009),

Essa baixa produtividade não reflete o bom nível tecnológico já alcançado por parte dos produtores voltados para lavouras comerciais. Assim, mesmo nas regiões que apresentam melhores produtividades, a amplitude de variação é ainda muito grande, em função das tecnologias adotadas e da capacidade gerencial do produtor.

Entre os principais fatores para o baixo nível de produtividade do milho no Brasil, estão: a baixa densidade de plantio, a implantação da cultura fora da época adequada; o uso de cultivares de baixa adaptação às condições regionais e/ou ao sistema de produção adotados; a correção e o baixo nível de adubação do solo, especialmente a adubação nitrogenada em cobertura. Pode-se, portanto, afirmar que há uma clara dualidade na produção de milho no Brasil: uma grande parcela de pequenos produtores que não se preocupam com a produção comercial e com baixos índices de produtividade, e outra parcela constituída por grandes produtores, com alto índice de produtividade, usando mais terra, mais capital e mais tecnologia na produção de milho.



Nos sistemas de produção, os fatores tecnológicos podem ser divididos entre aqueles responsáveis pela "construção da produtividade" e aqueles que "protegem a produtividade" (Coelho et al., 2004). Dentre os fatores de construção da produtividade destacam-se : a) cultivares com seu potencial genético; b) manejo cultural - precisão na semeadura; c) fertilidade do solo, nutrição e adubação; d) solo e clima (água e temperatura). Estes fatores são os responsáveis pela "construção da produtividade", ou que promovem aumento da mesma. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas são tecnologias que "protegem a produtividade"

O milho é um dos cereais mais sensível à variação na densidade de plantas. Para cada sistema de produção existe uma população que maximiza o rendimento de grãos. A população ideal para maximizar o rendimento de grãos de milho varia de 30.000 a 90.000 plantas ha⁻¹, dependendo da disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, ciclo da cultivar, época de semeadura e, espaçamento entre linhas (Sangoi, 2000). Vários pesquisadores citados por Silva et al. (1999) consideram o próprio genótipo como principal determinante da densidade de plantas.

De acordo com Cruz et al. (2008), as variedades são indicadas para plantios com densidades que variam de 40.000 a 50.000 plantas ha⁻¹, o que é coerente com os agricultores que empregam menor nível de tecnologia nos seus sistemas de produção. Entre os híbridos, as densidades recomendadas variam de 45 a 80 mil plantas ha⁻¹. As faixas de densidades mais frequentemente recomendadas para os híbridos duplos variam de 45 a 55 mil plantas ha⁻¹, havendo casos de recomendação de até 65 mil plantas ha⁻¹. Para os híbridos triplos e simples, é frequente a densidade de 50 a 60 mil plantas ha⁻¹, havendo casos de recomendação de até 80 mil plantas ha⁻¹.

Cada produtor, em função das características edafoclimáticas de sua propriedade, de sua capacidade empresarial e financeira, utiliza um determinado sistema de produção, mais adequado à sua realidade. Desta forma, há uma grande variação nos níveis tecnológicos utilizados na cultura do milho. A semente é um dos insumos que apresenta grande variação. Existem no mercado sementes de variedades e de híbridos, que podem ser duplos, triplos ou simples. Além disto, estes variados tipos de sementes apresentam diferentes potenciais genéticos que interferem no custos de produção, sendo



as variedades de menor custo e de menor potencial genético. Já os híbridos simples são as sementes mais caras e de maior potencial genético.

Objetivo

O trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agronômico de quatro tipos de sementes de milho, de acordo com a sua base genética (híbrido simples, híbrido duplo, variedade e a semente do produtor: “milho de paiol”) sob diferentes condições tecnológicas, variando os níveis de adubação, densidades de semeadura e tratamento de sementes.

Material e Métodos

O Experimento foi instalado em área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, em solo classificado como Latossolo Vermelho, de textura argilosa e com níveis altos de fósforo e potássio. O preparo do solo constituiu-se de duas gradagens, sendo uma pesada e outra niveladora, seguindo a semeadura, realizada dia 24 de novembro de 2008, e a colheita, no dia 06 abril de 2009.

Foram utilizadas quatro cultivares de milho, sendo o híbrido simples DKB 390, o híbrido duplo SHS 4070, a variedade BR 106 e o “milho de paiol” do agricultor. Este milho de paiol é o resultante da variedade BR 106 adquirida por um agricultor do município de Pedro Leopoldo, MG há cerca de 10 anos, e que a mantém ao longo destes anos, por meio de seleção das melhores espigas.

Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com três repetições, com 20 tratamentos, como dispostos na Tabela 1.

Os tratamentos foram constituídos de modo que o nível tecnológico cresceu gradativamente do tratamento 1 para o de número 20. Estas variações de nível tecnológico foram baseadas nas tecnologias utilizadas pelos agricultores que participam do Concurso Regional de Produtividade de Milho, coordenado pela EMATER- MG na Unidade Regional de Sete Lagoas.

Tabela 1: Relação dos tratamentos com níveis de tecnologias crescentes



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

cultivar	Densidade Plantas.ha ⁻¹	Adubação no plantio.ha ⁻¹	Adubação em cobertura
1-PAIOL	35.000	zero	
2-PAIOL	35.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
3-BR 106	35.000	zero	
4-BR 106	35.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
5-PAIOL	45.000	zero	
6-PAIOL	45.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
7-BR 106	45.000	zero	
8-BR 106	45.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
9-SHS 4070	45.000	zero	
10-SHS 4070	45.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
11-SHS 4070	55.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
12-SHS 4070	55.000	200 kg 8-28-16	150 kg/ha uréia
13-SHS 4070	55.000	250 kg 8-28-16	100 kg/ha 20-00-20 + 200 kg/ha uréia
14- DKB 390	55.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
15- DKB 390	55.000	200 kg 8-28-16	150 kg/ha uréia
16- DKB 390	55.000	250 kg 8-28-16	100 kg/ha 20-00-20 + 200 kg/ha uréia
17- DKB 390	65.000	100 kg 8-28-16	200 kg/ha sulfato de amônio
18- DKB 390	65.000	200 kg 8-28-16	150 kg/ha uréia
19- DKB 390	65.000	250 kg 8-28-16	100 kg/ha 20-00-20 + 200 kg/ha uréia 100 kg/ha 20-00-20 + 200 kg/ha uréia +
20- DKB 390	65.000	250 kg 8-28-16	tratamento de sementes*

*O tratamento de sementes foi feito com o inseticida Futur na dosagem de 2 L/100 kg de sementes.

A semeadura foi manual, utilizando-se o dobro das sementes necessárias, para posteriormente realizar o desbaste, para a obtenção da densidade final desejada.

Todos os tratamentos culturais foram os normalmente recomendados para a cultura do milho, inclusive com aplicação de irrigação para um maior controle experimental, de maneira a reduzir a competição entre plantas por água.



As parcelas foram compostas por seis linhas de sete metros de comprimento, espaçadas de 0,8 metros. A área total da parcela foi de 33,6 metros quadrados e a área útil foi constituída por quatro linhas de sete metros, totalizando 22,4 metros quadrados, sendo a área total do experimento 2016 metros quadrados.

As características avaliadas foram o rendimento de grãos, em kg ha^{-1} , corrigido para 13% de umidade; altura de planta; peso médio das espigas; peso da matéria seca da planta; índice de espigas, obtido pela relação entre o número de espigas e a densidade de plantas verificada por ocasião da colheita; altura de planta; e peso médio das plantas secas. A análise de variância foi realizada após uma correção dos dados para uma mesma área útil.

Resultados

A média geral da produtividade de grãos mostrada na tabela 2, foi de 7.742 kg/ha , bem superior à média do Estado de Minas Gerais, que é de 5.022 kg.ha^{-1} (CONAB,2009). O coeficiente de variação (CV) para a produtividade de grãos foi de 11.21%, o que indica a boa precisão do ensaio. De maneira geral, o CV de todos os caracteres foi de baixo a médio. O tratamento 20 foi o mais produtivo, o único que recebeu tratamento de sementes, como era de se esperar, não diferiu estatisticamente de alguns dos tratamentos onde foi semeado o híbrido simples DKB 390.

Os tratamentos onde foi plantado o híbrido simples DKB 390 apresentaram rendimentos superiores aos demais tratamentos, comprovando a superioridade dos híbridos simples.

Os tratamentos onde foi semeado o híbrido duplo tiveram produtividades médias, enquanto a variedade e o milho de paiol apresentaram os menores rendimentos, especialmente o milho de paiol. Deve ser enfatizado, entretanto, que o menor rendimento foi maior que a produtividade média da região Centro Sul, na safra 2008/09 (CONAB, 2009).

Obviamente, estes resultados mostram a superioridade dos híbridos simples sobre os híbridos duplos, e destes sobre a variedade e o milho de paiol, como era esperado. Entretanto, é relevante que se faça uma análise dos níveis de produtividades observados com os níveis de tecnologia utilizados. Resultados de produtividades



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

obtidos em Unidades de Observação utilizando híbridos e variedades de milho, em dois níveis de adubação, mostraram que, embora os híbridos sejam mais produtivos que as variedades em todas as situações, como na ausência de fertilizantes no plantio e em cobertura, as maiores receitas líquidas são proporcionadas pelas variedades (Acosta et al., 2000).

Tabela 2. Populações de plantas planejada e final obtidas por hectare na colheita e rendimento de grãos, em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Embrapa Milho e Sorgo, 2008/09.

Tratamento	População		Rendimento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)
	planejada (Plantas. ha^{-1})	População final (Plantas. ha^{-1})	
20- DKB 390 3T	65.000	64.900	11.854 a
18- DKB 390 2	65.000	64.285	11.432 ab
16- DKB 390 3	55.000	54.464	10.955 ab
19- DKB 390 3	65.000	63.988	10.762 b
17- DKB 390 1	65.000	63.690	10.746 b
14- DKB 390 1	55.000	53.720	10.220 b
15- DKB 390 2	55.000	53.720	9.809 b
11-SHS 4070 1	55.000	53.125	7.609 c
13-SHS 4070 3	55.000	54.017	7.445 c
12-SHS 4070 2	55.000	53.273	7.054 cd
10-SHS 4070 1	45.000	43.749	6.869 cd
8-BR 106 1	45.000	43.750	6.031 d
6-PAIOL 1	45.000	43.452	5.957 de
9-SHS 4070 0	45.000	44.047	5.913 de
4-BR 106 1	35.000	34.416	5.823 de
2-PAIOL 1	35.000	34.714	5.663 de
7-BR 106 0	45.000	43.898	5.549 de
3-BR 106 0	35.000	34.267	5.427 de
1-PAIOL 0	35.000	34.267	4.981 e
5-PAIOL 0	45.000	41.517	4.731 e



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Média Geral	7.742
Dms	1039,92
C.V.	11.21%

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação às alturas da espiga e da planta, não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 3). Praticamente, também não houve diferença entre os valores de índice de espigas, que ficaram em torno de 1,00, mesmo nas maiores densidades de plantio, indicando que as condições em que o experimento foi conduzido foram favoráveis ao desenvolvimento da cultura. Os valores encontrados foram similares aos obtidos por Cruz et.al, (2007) em tratamentos com a densidade de plantio aumentando de 40.000 para 77.500 plantas.ha⁻¹, e ligeiramente superiores aos resultados de ALMEIDA et al. (2000), que encontraram valores entre 0,93 a 1,09 em densidades próximas de 80.000 plantas ha⁻¹.

A variedade BR 106 na densidade de 35.000 plantas por hectare tende a apresentar maiores valores de índice de espigas (Tabela 3). Embora a diferença entre tratamentos não tenha sido muito nítida, verificou-se maiores valores de peso médio de espigas no híbrido simples (DKB 390), seguido pelo híbrido duplo (SHS 4070), sendo que a variedade e o milho de paiol, mesmo com menores densidades de plantio, tenderam a apresentar menores valores de peso médio de espigas (Tabela3).

Tabela 3: Peso médios de Espiga (PME), Alturas da Planta e da Espiga, e Índice de Espiga (IE). Embrapa Milho e Sorgo, 2008/09.

Tratamento	P.M.E (g)	Alt.Planta (cm)	Alt. Espiga (cm)	IE
20- DKB 3903T	179 ab	238 a	136 a	1,02 b



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

18- DKB 390 2	178 ab	235 a	136 a	1,00 b
16- DKB 390 3	190 a	221 a	130 a	1,06 b
19- DKB 390 3	170 ab	228 a	131 a	0,99 b
17- DKB 390 1	171 ab	226 a	133 a	0,99 b
14- DKB 390 1	188 ab	221 a	123 a	1,01 b
15- DKB 390 2	177 ab	221 a	126 a	1,03 b
11-SHS 4070 1	141 b	268 a	160 a	1,01 b
13-SHS 4070 3	143 b	253 a	150 a	0,98 b
12-SHS 4070 2	131 b	258 a	163 a	1,02 b
10-SHS 4070 1	148 ab	270 a	158 a	1,06 b
8-BR 106 1	126 b	260 a	162 a	1,13 b
6-PAIOL 1	130 b	276 a	168 a	1,05 b
9-SHS 4070 0	132 b	243 a	136 a	1,02 b
4-BR 106 1	110 b	240 a	131 a	1,35 ab
2-PAIOL 1	155 ab	258 a	148 a	1,03 b
7-BR 106 0	102 b	258 a	151 a	1,23 ab
3-BR 106 0	109 b	240 a	136 a	1,41 a
1-PAIOL 0	133 b	253 a	153 a	1,07 b
5-PAIOL 0	114 b	275 a	160 a	1,00 b
Dms	46,46	48,22	51,01	0,25
C.V.(%)	10.25	6,29	11.37	7.77

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Pelo fato de nem todas as cultivares terem recebido os mesmos tratamentos foram feitas análises de produtividade por densidades de plantio, comparando as cultivares e os níveis de adubação.

Na densidade de 35000 plantas por hectare pode-se observar que a cultivar BR 106 foi mais produtiva que a Paiol nos níveis de adubação 0 e 1. Por ser um material melhorado não houve vantagem alguma em utilizar a variedade crioula (Figura 1).

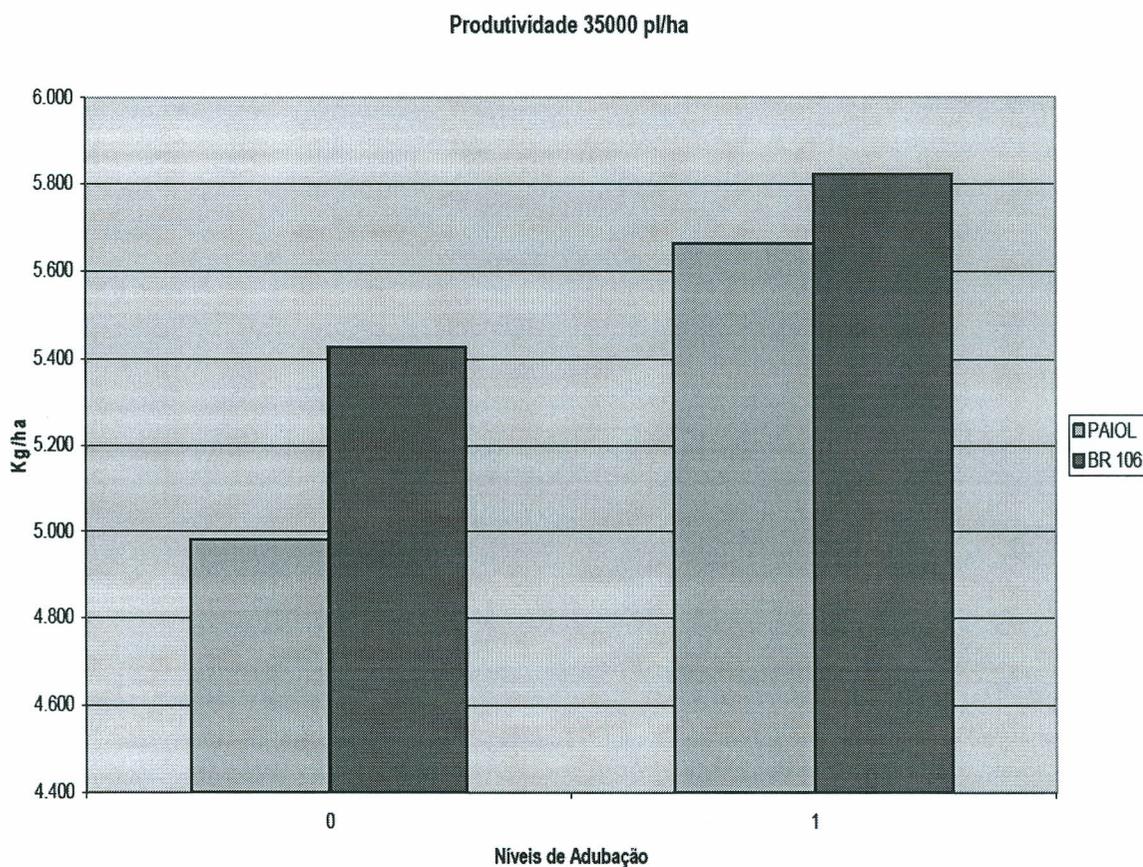


Figura1- Produtividade média de grãos em kg ha^{-1} das variedades Crioula e BR 106 nos níveis 0 e 1 de adubação na densidade de 35.000 plantas ha^{-1} Embrapa Milho e Sorgo, 2008/09.

Na densidade de 45000 plantas por hectare pode-se observar que o híbrido duplo SHS 4070 foi mais produtivo e responsivo a adubação do que as variedades BR 106 e Crioula nos níveis de adubação 0 e 1, (Figura 2).

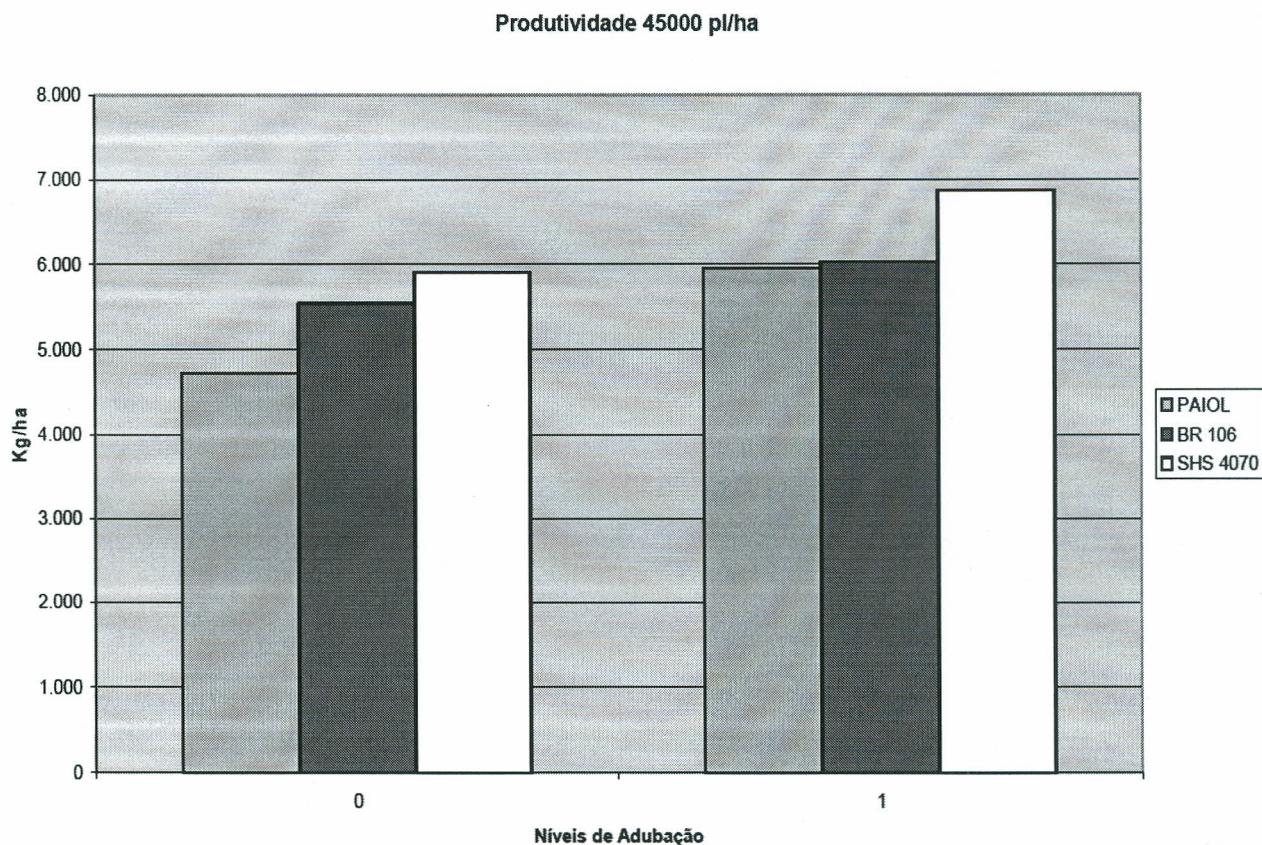


Figura 2: Produtividade média de grãos em kg ha^{-1} variedades Crioula BR 106 e do híbrido duplo SHS 4070 nos níveis 0 e 1 de adubação na densidade de 45000 plantas ha^{-1} , Embrapa Milho e Sorgo. 2008/09.

Na densidade de 55000 plantas por hectare observou-se que o híbrido simples DKB 390 foi mais produtivo e responsivo a adubação do que híbrido duplo SHS 4070. Observou-se ainda no híbrido simples que a sua produtividade foi maior no nível 1 do que no nível 2 de adubação.(Figura 3)



Produtividade 55000 pl/ha

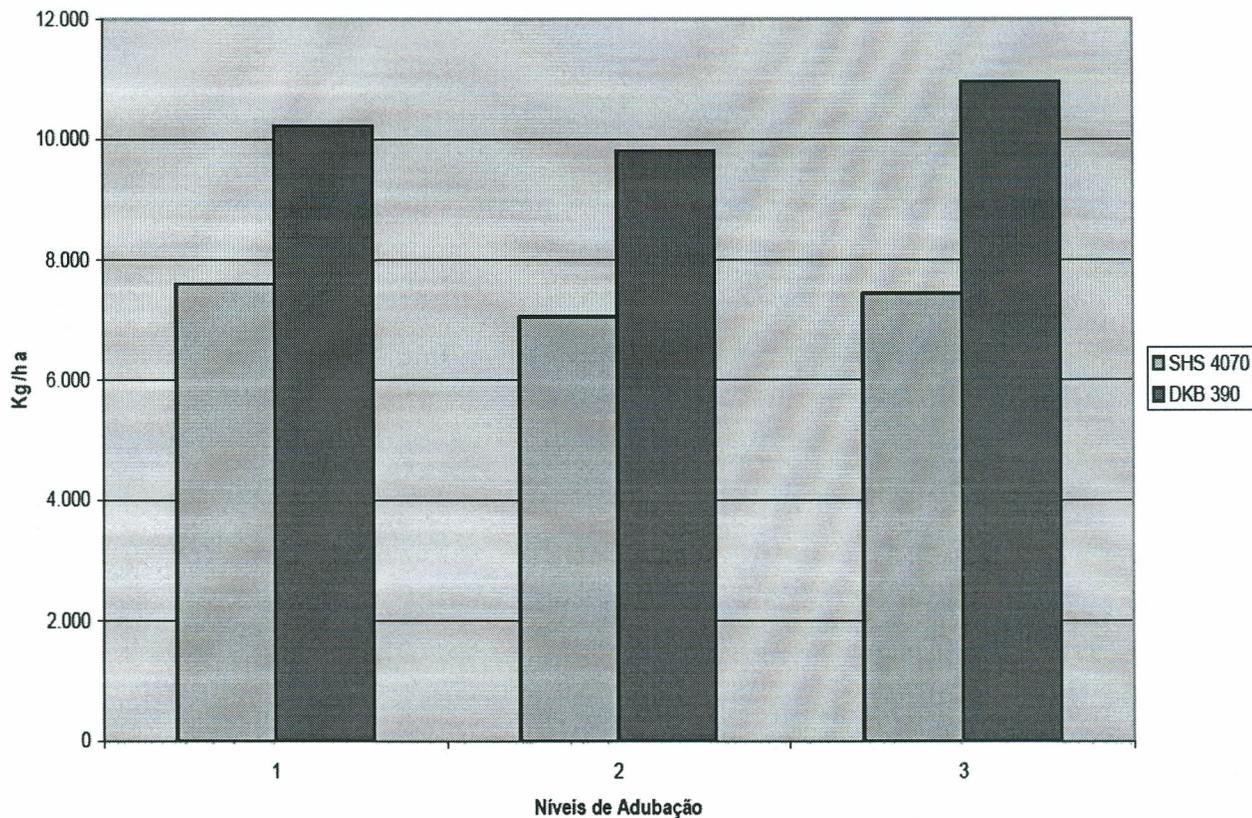


Figura 3. Produtividade média de grãos, em Kg ha⁻¹, dos híbridos DKB 390 e SHS 4070 nos níveis 1 2 e 3 de adubação na densidade de 55000 plantas ha⁻¹ Embrapa Milho e Sorgo, 2008/09.

Na densidade de 65000 plantas por hectare foi utilizado somente o híbrido simples DKB 390, que foi mais produtivo no nível 2 que no nível 3, sem tratamento de semente. Observou-se que sua produtividade foi praticamente a mesma do nível 1 e 3 e a maior foi no nível 3, com tratamento de sementes, conforme mostra a Figura 4.

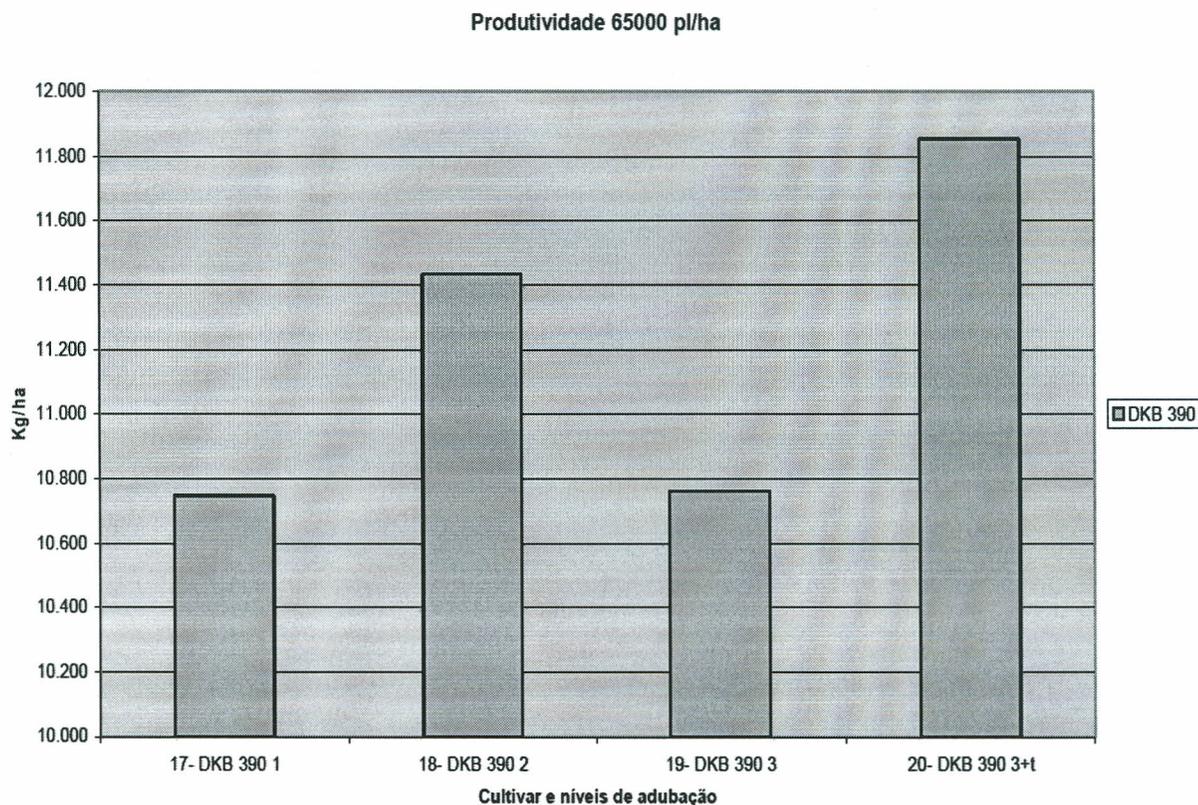


Figura 4. Produtividade média de grãos, em kg. ha^{-1} do híbrido DKB 390 nos níveis 3 níveis de adubação (1, 2, 3 e 3 + tratamento de sementes), na densidade de 65000 plantas ha^{-1} . Embrapa Milho e Sorgo. 2008/09.

Conclusões

Os dados provenientes de apenas de uma safra mostraram:

A superioridade genética do híbrido simples sobre o híbrido duplo e variedades;

As produtividades médias obtidas pelas variedades “milho de paiol” e BR106 foram superiores à média do Estado de Minas, comprovando que os pequenos produtores podem produzir sua própria semente de variedade;

As maiores produtividades foram obtidas nas maiores densidades de plantio, associadas aos cultivares de maior potencial genético de produção e maiores níveis de adubação;

O sistema mais produtivo, embora não tenha havido diferença significativa dos demais, foi o único que recebeu tratamento de sementes, mostrando a importância dessa prática.



Referências Bibliográficas.

ACOSTA, A.; PEREIRA, F.T.F.; CRUZ, J.C.; PEREIRA, L.R.; HARTHMANN, O.; WUNSCH, J.; RIGON, J. e DORNELES, M. Resultados de Unidades de Observação de Híbridos e Variedades de Milho em Dois Níveis de Adubação de Base e de Cobertura. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 46, REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 29, 2001, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre: Embrapa Clima Temperado, 2000. P. 775-780. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 70)

ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JUNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, jan./mar. 2000.

COELHO, A. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA F, I. A. Desafios para obtenção de altas produtividades de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25., 2004, Cuiabá. **Palestras...** Cuiabá: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Empaer, 2004. CD-ROM.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 2009
<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 01 de agosto de 2009

CRUZ, J. C.; PEREIRA, F. T. F.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C. de; MAGALHAES, P. C. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 6, n. 1, p. 60-73, 2007.

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*



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE
PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo - trabalhos e palestras. [Londrina]: IAPAR; [SeteLagoas]: Embrapa Milho e Sorgo; ABMS, 2008. CD-ROM.

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

SILVA, P.R.F. da; ARGENTA, G. e REZERA, F. Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas em três épocas de semeadura. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.34,n.4,p.585-592,1999.