

Densidade de plantas e espaçamento entre linhas em híbridos e variedades de milho

Mauro Cesar Celaro Teixeira¹; Beatriz Emygdio² & Osmar Rodrigues³



Passo Fundo, RS

2005

Resumo

Para dar suporte à tomada de decisão de manejo em semeaduras de genótipos de milho lançados ou em fase de pré-lançamento, foram avaliados híbridos e variedades de polinização aberta quanto ao rendimento de grãos, componentes do rendimento e matéria seca produzida, em diferentes arranjos espaciais e densidades de plantas, no Planalto Médio do Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido no município de Coxilha, RS, no ano agrícola 2004/2005, em Latossolo Vermelho Distrófico típico de textura argilosa. O delineamento usado foi de blocos casualizados, com três repetições. As unidades experimentais eram constituídas de linhas de 5 m, com área total de 18 m². Foram estudados cinco genótipos: as variedades de polinização aberta, BRS Missões e BRS Planalto; o híbrido simples, HS 0819; o híbrido duplo, Pioneer 3069 e o híbrido triplo, HS 202. Foram testados os espaçamentos entre linhas de 40 e 80 cm e densidades de 40.000, 60.000 e 80.000

¹ Eng. Agr. Ph.D. Pesquisador da Embrapa Trigo, e-mail: mauro@cnpt.embrapa.br

² Bióloga. Dra. Pesquisadora da Embrapa Trigo

³ Eng. Agr. M.S. Pesquisador da Embrapa Trigo

plantas/ha. A semeadura ocorreu na primeira quinzena de dezembro. Os híbridos HS 0819 e Pioneer 3069 apresentaram maior rendimento de grãos, não diferindo da variedade de polinização aberta BRS Planalto. O componente do rendimento que mais contribuiu para o rendimento de grãos nos genótipos testados foi número de grãos por espiga, como também o peso do grão para o híbrido HS 0819. A variação da densidade de plantas influenciou no rendimento de grãos. O aumento da densidade de 40.000 para 60.000 plantas/ha resultou em aumento significativo do rendimento de grãos. Os híbridos apresentaram rendimento crescente com o aumento da densidade de plantas. Já, as variedades apresentaram redução de rendimento quando a densidade foi elevada para 80.000 plantas/ha. Considerando as condições de condução do experimento, a variação do espaçamento entre linhas não proporcionou aumento significativo do rendimento de grãos. Embora tenham sido realizadas irrigações suplementares, as plantas sofreram estresse hídrico durante o desenvolvimento.

Palavras chaves: *Zea mays* L., arranjo de plantas, genótipos

Abstract

As a tool for aiding the decision making regarding the use of management practices for corn sowing, already released and not yet released hybrids and varieties of maize were evaluated for grain yield, grain yield components, and dry matter accumulated, under two spatial arrangements and three plant densities, in the northern high lands of Rio Grande do Sul state, Brazil. The experiment was carried out in Coxilha, RS, during the growing season of 2004/2005, in a clay soil type called Latossolo Vermelho Distrófico, in a complete randomized block design, with three replications. The experimental units were composed by 5 meter corn lines, with a total area of 18 m². Five genotypes were studied: the open pollinated varieties BRS Missões and BRS Planalto; the single hybrid HS 0819; the double hybrid Pioneer 3069, and the triple hybrid HS 202. Two row spaces were tested (40 and 80 cm) and three plant densities (40,000, 60,000 e 80,000 plantas/ha). Sowing was done in the first quarter of December. The hybrids HS 0819 and Pioneer 3069 presented the highest grain yield, not different from the open pollinated variety BRS Planalto. The yield component with the most effect on grain yield considering the tested genotypes was the number of grains per ear, and also the grain weight for the hybrid HS 0819. The variation of plant density had a substantial effect on grain yield. The raise of plant density from 40,000 to 60,000 plants/ha resulted in significant increase in grain yield. The hybrids have showed yield increases as plant density increased until 80,000 plantas/ha. On the other hand the varieties presented yield decrease when plant density was raised to 80,000 plantas/ha. Considering the experimental conditions, the variation of row spacing did not increase grain yield

significantly. Even though, supplemental irrigations were used, the plants suffered severe water stress during development.

Key words: *Zea mays* L., plant spacing, genotypes

Introdução

O cultivo de milho em função da rentabilidade econômica, da produtividade, da adaptação e a necessidade do produtor em utilizar esta espécie na propriedade em rotação de culturas, vem crescendo nas duas últimas décadas no Sul do Brasil. Ainda que as exportações para o mercado internacional sejam esporádicas, a produção é quase na totalidade absorvida pelo mercado interno, direcionada para consumo animal, adquirida sobretudo pela indústria para fabricação de rações de suínos e aves.

É sabido que milho é uma das culturas que mais responde, em termos de rendimento de grãos, à população de plantas por área. Isso ocorre devido ao baixo poder de compensação dos componentes de rendimento (número de grãos por espiga e peso do grão) uma vez estabelecida a densidade de plantas (KASPERBAUER & KARLEN, 1994). Outro fator importante a ser considerado é o espaçamento entre as linhas de milho. Normalmente o produtor, em função do implemento disponível e do manejo, utiliza espaçamentos de 80 cm ou mais, entrelinhas. É importante salientar que em espaçamentos maiores, considerando a mesma densidade de plantas, a competição de plantas na linha cresce e o uso de recursos do meio, principalmente radiação solar, é menos eficiente, principalmente nos primeiros estádios de desenvolvimento da cultura, favorecendo a ocorrência e desenvolvimento de plantas daninhas entre as linhas de milho (JOHNSON et al., 1998; ARGENTA et al., 2001).

Embora o rendimento de grãos de milho tenha aumentado nas lavouras devido a introdução de genótipos mais adaptados para a região Sul e da adoção de tecnologias mais adequadas, existe pouca informação sobre os materiais recém lançados ou em fase de pré-lançamento quanto ao manejo mais indicado para cada genótipo. Para dar suporte à tomada de decisão no manejo a ser empregado em genótipos de milho, foram avaliados híbridos e variedades de polinização aberta quanto ao rendimento de grãos, componentes do rendimento e matéria seca produzida, em diferentes arranjos espaciais e densidades de plantas, no Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no município de Coxilha, RS, no ano agrícola 2004/2005, em Latossolo Vermelho Distrófico típico de textura argilosa. Na semeadura foram utilizados 350 kg/ha de adubo da formulação 5-25-25 e a adubação de cobertura feita com uréia, em duas aplicações (90 kg N/ha em

V₄ e 135 kg N/ha em V₈).

O delineamento usado foi blocos casualizados, com três repetições. As unidades experimentais eram constituídas de linhas de 5 m, totalizando 18 m² e com área útil de 2,4 m².

Foram estudados cinco genótipos: as variedades de polinização aberta, BRS Missões e BRS Planalto; o híbrido simples, HS 0819; o híbrido triplo, HS 202 e o híbrido duplo, Pioneer 3069. Foram testados os espaçamentos entre linhas de 40 e 80 cm e densidades de 40.000, 60.000 e 80.000 plantas/ha. A semeadura foi realizada na primeira quinzena de dezembro de 2004 (15/12/2004), em área de plantio direto, sob palha de trigo.

Foram avaliados os componentes do rendimento (número de espigas por planta, número de grãos por espiga e peso do grão), rendimento de grãos e massa seca da parte aérea.

Embora tenham sido realizadas irrigações suplementares por aspersão em quatro ocasiões (18 mm em 17/12/2004, 26 mm em 10/02/2005, 45 mm em 15/02/2005 e 23 mm em 22/02/2005) para reduzir o efeito da seca prolongada ocorrida na região, as plantas ainda sofreram estresse hídrico durante o desenvolvimento.

Resultados e discussão

Foram constatadas diferenças significativas quanto ao rendimento de grãos nos diferentes genótipos (Tabela 1). Os híbridos HS 0819 e Pioneer 3069 foram os que apresentaram maior rendimento de grãos, não diferindo da variedade de polinização aberta BRS Planalto. O componente que mais contribuiu para a formação do rendimento de grãos nos genótipos testados foi o número de grãos por espiga, como também, o peso do grão, para o híbrido HS 0819. O número de espigas por planta não diferiu significativamente entre os genótipos testados. Já, a massa seca da parte aérea diferiu entre genótipos, sendo que os maiores valores de massa seca total da parte aérea foram das variedades de polinização aberta BRS Missões e BRS Planalto e do híbrido simples HS 0819. Cabe salientar que, devido a forte estiagem que ocorreu em toda a região sul do Brasil de novembro de 2004 até fevereiro de 2005, os valores observados de rendimento de grãos e matéria seca total situaram-se abaixo do esperado e já observados em estudos realizados anteriormente na região, mesmo considerando o uso de irrigações suplementares em quatro ocasiões durante o desenvolvimento da cultura.

Tabela 1. Rendimento de grãos, componentes do rendimento e massa seca da parte aérea de cinco genótipos de milho semeados em dezembro de 2004, Coxilha/RS.

Genótipo	Rendimento (kg/ha)	Espigas/planta	Grãos/espiga	Peso grãos 100 (g)	Massa seca (t/ha)
HS 0819	4742 a	0,90 a	223 ab	39,3 a	23,0 a
Pioneer 3069	4495 ab	0,82 a	272 a	28,9 c	18,7 b
BRS Planalto	4017 abc	0,92 a	224 ab	31,8 b	20,2 ab
BRS Missões	3628 bc	0,89 a	205 b	33,7 b	20,7 ab
HT 202	3467 c	0,78 a	218 b	28,6 c	18,8 b

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A variação na densidade de plantas afetou o rendimento de grãos quando considerados todos os genótipos testados (Tabela 2). O incremento da densidade de 40 para 60 mil plantas/ha resultou em aumento significativo do rendimento de grãos. Porém, aumentando a densidade de 60 para 80 mil plantas/ha não foi obtido aumento de rendimento, o que pode ser atribuído tanto ao estresse em que as plantas tiveram devido a estiagem verificada na região durante quase todo o ciclo da cultura, como também a possibilidade de respostas diferenciadas entre genótipos quando se varia a densidade de plantas.

Tabela 2. Rendimento de grãos de milho em três densidades de plantas, considerando cinco genótipos, em Coxilha/RS, no ano agrícola 2004/2005.

Densidade de plantas (número de plantas/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)
40.000	3979 b
60.000	4181 a
80.000	4169 a

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

Quando foi analisada a resposta em termos de rendimento de grãos com a variação do espaçamento entrelinhas de milho, não foram constadas diferenças significativas (Tabela 3). Isso vem concordar com estudos que indicam maiores respostas em termos de rendimento à variação na densidade de plantas quando comparada a modificação do espaçamento entre linhas. No entanto, cabe salientar que, com a utilização de genótipos mais modernos de baixa estatura e folhas eretas, e quando a população de plantas por área é aumentada substancialmente, deve-se ter maior atenção para esse fator, evitando assim aumento significativo da competição intraespecífica nas linhas e o desperdício de radiação nas entrelinhas, sobretudo nas primeiras fases de desenvolvimento.

Tabela 3. Rendimento de grãos de milho em dois espaçamentos entre linhas, considerando cinco genótipos, em Coxilha/RS, no ano agrícola 2003/2004.

Espaçamento entre linhas (cm)	Rendimento de grãos (kg/ha)
40	4110 a
80	4109 a

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

Considerando o desempenho dos híbridos e variedades de polinização aberta quanto ao rendimento de grãos (Fig. 1), verificou-se que os híbridos, de maneira geral, apresentaram rendimento crescente a medida que a densidade de plantas foi elevada de 40.000 até 80.000 plantas/ha. Já, as variedades de polinização aberta BRS Missões e BRS Planalto tiveram redução do rendimento de grãos a partir de 60.000 plantas/ha. Isso, pode ser devido ao fato de que as variedades estudadas, por possuírem grandes quantidades de biomassa, expressa em termos e matéria seca total (Tabela 1), sofrem aumento substancial da competição intraespecífica nas altas densidades, ocasionando diminuição do rendimento de grãos.

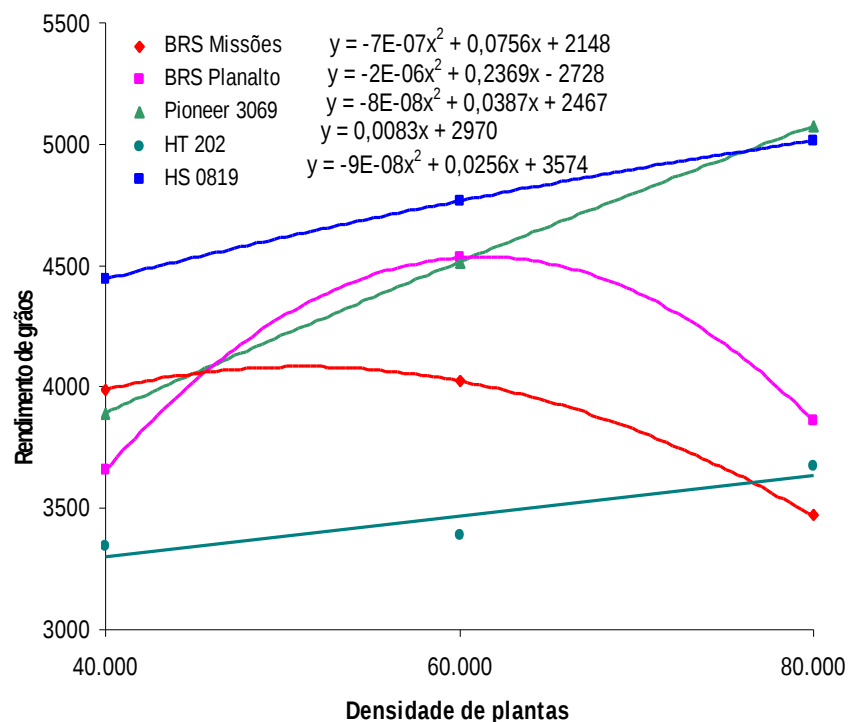


Figura 1. Rendimento de grãos (kg/ha) de cinco genótipos de milho sob três densidades de plantas (plantas/ha), Coxilha, RS, 2004.

Considerações finais

Considerando os genótipos estudados, o ano e o local do experimento, pode-se dizer que:

- os híbridos HS 0819 e Pioneer 3069 apresentaram rendimento superior, não diferente da variedade de polinização aberta BRS Planalto;
- a variação de densidade de 40.000 para 60.000 plantas/ha proporcionou incremento no rendimento de grãos nos genótipos estudados. As variedades tiveram redução do rendimento quando a densidade foi elevada para 80.000 plantas/ha e os híbridos tiveram acréscimo de rendimento;
- a redução do espaçamento entre linhas no cultivo de milho de 80 para 40 cm, não proporcionou aumento significativo do rendimento de grãos.

Referências bibliográficas

ARGENTA, G., SILVA, P. R. F. da, SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1075-1084, 2001.

JOHNSON, G.A.; HOVERSTAD, T.R., GREENWALD, R.E. Integrated weed management using narrow corn row spacing, herbicides, and cultivation. **Agronomy Journal**, Madison, v.90, n.1, p.40-46, 1998.

KASPERBAUER, M.J.; KARLEN, D.L. Plant spacing and reflected far-red light effects on phytochrome regulated photosynthate allocation in corn seedlings. **Crop Science**, Madison, v.34, n.6, p.1564-1569, 1994.



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



**Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento Online, 27**

Embrapa Trigo
Caixa Postal, 451, CEP 99001-970
Passo Fundo, RS
Fone: (54) 3311 3444
Fax: (54) 3311 3617
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Expediente

Comitê de Publicações

Presidente: Silvio Tulio Spera
Beatriz Marti Emygdio, Gilberto Omar Tomm, José
Maurício Cunha Fernandes, Luiz Eichelberger, Maria
Imaculada P. Lima, Martha Zavaris de Miranda,
Sandra Patussi Brammer

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira
Pimentel

TEIXEIRA, M. C. C.; EMYGDIO, B.; RODRIGUES, O. **Densidade de plantas e espaçamento entre linhas em híbridos e variedades de milho.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 14 p. html (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Online, 27). Disponível:
http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp27.htm