



## CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E RENDIMENTO DE GRÃOS DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.) SOB DIFERENTES DENSIDADES

Lopes, L.<sup>1</sup>; Perini, L. C.<sup>1</sup>; Leubet, M.<sup>1</sup>; Caraffa, M.<sup>2</sup>;

### Introdução

Segundo Cruz *et al.* (2008), o milho é insumo para a produção de uma centena de produtos, porém na cadeia produtiva de suínos e aves é consumido aproximadamente 70% do milho produzido no mundo e entre 70 e 80% produzido no Brasil. O milho (*Zea mays* L.) é um cereal de maior volume de produção no mundo, com aproximadamente 960 milhões de toneladas. Estados Unidos, China, Brasil e Argentina são os maiores produtores, representando 70% da produção mundial (DUPONT PIONEER, 2016).

O milho é uma das principais commodities agrícolas negociada nos mercados internacionais, e o Brasil é o terceiro maior produtor (6,5%), ficando atrás dos estados unidos (37%) e da China (21%) no total da produção mundial (FAO *apud* ATLAS SOCIECONÔMICO RIO GRANDE DO SUL, 2016).

De acordo com Reunião Técnica Anual de Milho e Reunião Técnica Anual do Sorgo (2014), a produtividade média de milho do Rio Grande do Sul aumentou cerca de 90% entre os anos de 2000 e 2013, enquanto a área cultivada teve uma retração de cerca de 30%, passando de 1,4 milhão de hectares no ano 2000, para 1,05 milhão de hectares no ano 2013.

Em levantamento realizado na safra 2012/13, a região administrativa da EMATER-RS/ASCAR de Santa Rosa teve 139,9 mil hectares cultivados com milho, porém obteve uma produtividade média de apenas 4.398 kg ha<sup>-1</sup>, ficando abaixo da média de produtividade do estado, que foi de 5.016 kg ha<sup>-1</sup> (REUNIÃO ..., 2014).

Segundo Cruz *et al.* (2008) o aumento do rendimento de grãos pode ser uma consequência do aumento da população de plantas e do arranjo das mesmas no espaço. Os espaçamentos entre fileiras de milho nas lavouras ainda são muito variados, embora haja uma tendência de redução, a qual permite uma distribuição melhor de plantas na área, gerando uma eficiência maior na utilização da água, luz solar e nutrientes pela planta, contribuindo para que haja menor incidência de plantas daninhas, devido ao fechamento mais rápido dos espaços existentes, além de diversas outras vantagens, como a utilização da mesma semeadura de soja para a semeadura do milho, sem modificações no espaçamento (CRUZ *et al.*, 2008).

Devido à importância deste aspecto buscou-se efetuar um ensaio de diferentes densidades de milho nas condições edafoclimáticas do município de Campina das Missões, RS, utilizando dois híbridos de milho com características distintas.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo na safra de 2015/2016, no município de Campina das Missões-RS, nas coordenadas geográficas de 27° 58' 54,37" de latitude Sul e 54°50'52,82" de longitude Oeste, com altitude de 175m.

As unidades experimentais foram semeadas com sucessão a cultura do trigo, no sistema de plantio direto. Foram utilizados, na base, 260 Kg ha<sup>-1</sup> da fórmula NPK 08-16-24, e na cobertura, 160 Kg ha<sup>-1</sup> de ureia 45 00 00, 29 dias após a semeadura.

A cultivar escolhida foram o híbrido NS 56 PRO RR da Nidera Sementes, e a variedade MG 30A37 PW da Morgan Sementes, semeadas com 50.000, 60.000, 70.000, 80.000 e 90.000 plantas ha<sup>-1</sup> onde o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. As unidades experimentais consistiram de 5 linhas de 5m cada, com espaçamento entre linhas de 0,45m, sendo considerado como área útil 4m das 3 linhas centrais, desconsiderando as linhas de fora e 0,50m do começo de cada linha.

Pelo fato da semeadura ter sido realizada logo após a colheita do trigo, a área estava livre de invasoras. Assim, somente foi necessária aplicação de pós-emergente 20 dias após a semeadura. Utilizou-se atrazine mais óleo mineral; inseticidas e fungicidas não foram utilizados.

A colheita das espigas foi realizada de forma manual e trilhada de forma mecânica, para obtenção de dados de rendimento de grãos. Posteriormente realizou-se a pesagem de mil grãos, para analisar a

<sup>1</sup> Acadêmicos do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, Três de Maio, RS; rossojaqueline@hotmail.com; <sup>2</sup> Professor da Faculdade de Agronomia da SETREM.



qualidade do mesmo. Outro fator importante é a umidade dos grãos que neste experimento foi de 13,8. Para o estudo estatístico, foram submetidas a análise de variância e as médias dos tratamentos foram avaliadas através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Os resultados relativos à altura de inserção da espiga (AIE), altura da folha bandeira (AFB), número de fileira por espiga (NFE), número de grãos por fileira (NGF), número de grão por espiga (NGE), massa de mil grão (MMG) e rendimento de grãos (RG) encontram-se explicitados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Características agrônômicas, rendimentos de grãos e componentes de rendimento dos híbridos MG 30A37 PW e NS 56PRO RR, avaliados em Campina das Missões, 2015/16.

GENÓTIPO	TRATAMENTO	AIE	AFB	NFE	NGF	NGE	MMG	RG
M 30 A 37	50.000	141,75 a	188,75 a	13,50 b	41,26 a	544,68 a	381,75 a	5153,75 a
	60.000	154,50 a	194,75 a	13,90 ab	41,68 a	577,13 a	385,00 a	6076,25 a
	70.000	151,50 a	197,75 a	14,33 a	39,99 a	569,40 a	373,25 a	6497,50 a
	80.000	154,75 a	194,50 a	14,23 a	35,80 a	524,23 a	394,00 a	6095,00 a
	90.000	153,00 a	193,50 a	13,85 ab	37,75 a	513,93a	339,50 a	5653,75 a
	Média	151,10	193,85	13,96	39,29	545,87	374,70	5895,25
CV (%)	4,74	3,89	2,25	8,28	8,64	9,65	17,72	
NS 56 PRO RR	50.000	139,25 a	192,00 a	14,48 b	38,59 a	558,45 a	425,25 a	5143,75 a
	60.000	140,25 a	191,50 a	14,60 ab	38,31 a	556,70 a	423,25 a	5668,50 a
	70.000	143,25 a	196,75 a	15,70 a	30,75 b	481,85 a	412,25 a	5052,50 a
	80.000	144,75 a	194,75 a	15,48 ab	32,13 b	495,13 a	415,00 a	5616,25 a
	90.000	14,50 a	193,00 a	14,43 b	34,93 a	495,43 a	408,25 a	6484,25 a
	Média	142	193	14,93	34,94	514,51	416,80	5584,45
CV (%)	6,47	3,65	3,54	8,07	8,49	7,6	14,62	

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Conforme os dados da tabela 1, a altura da inserção da primeira espiga na planta foi não foram influenciadas pelo aumento da densidade, por não se diferenciaram estatisticamente. Segundo Sangoi *et al.* (2002) e Argenta *et al.* (2001), a altura das plantas será tanto maior quanto maior a população, devido ao efeito combinado da competição intra-específica por luz, com conseqüente estímulo da dominância apical das plantas

O rendimento de grãos do genótipo MG 30A37 PW (média 5895, 25 kg ha<sup>-1</sup>) teve no cultivo com densidade de 70.000 (6497,50 kg ha<sup>-1</sup>), sem, no entanto, se diferenciar significativamente do resultado gerado nos demais tratamentos, não havendo interação significativa entre estas variáveis (Tabela 2), conforme correlações apresentadas.

Em relação ao rendimento de grãos do genótipo NS 56PRO RR (média 6491, 25 kg ha<sup>-1</sup>), maior média coube ao cultivo com densidade de 50.000 (7374 kg ha<sup>-1</sup>), que apresentou maior NGF (38,59), NGE (558,45) e MMG (425, 25) .

O incremento na densidade populacional de milho aumenta a altura das plantas e da inserção da primeira espiga e reduz o número de grãos por espiga. A massa de mil grãos da menor densidade de plantas foi superior ao da maior população. A maior competição intraespecífica pelos recursos de crescimento pode ter contribuído para a redução da massa de grãos da maior densidade de semeadura em relação a menor.

Quanto ao rendimento de grãos o tratamento com maior média foi o de 90.000 (6484, 25 Kg ha<sup>-1</sup>), porém não houve correlação significativa com as demais variáveis componentes do rendimento. (Tabela 2)

O ensaio apontou também, de forma muito lógica, interação significativa entre o AIE e o RG, com correlação de 70%, o genótipo MG 30A37 PW. Independente da densidade de cultivo utilizado, os componentes de rendimento do genótipo NS 56PRO RR não apresentaram interação significativa com o



rendimento de grãos (Tabela2).

Cada cultivar de milho contém características agrônômicas específicas como: maior sincronismo entre pendoamento e espigamento, estatura da planta e altura de inserção da espiga, folhas de angulação mais ereta e maior potencial produtivo, o que determinam reavaliar as práticas de manejo na cultura (Da Silva *et al.*, 1999).

**Tabela 2:** Coeficientes de correlações de Pearson sobre os caracteres fenotípicos avaliados para os genótipos de milho MG 30A37 PW e NS 56PRO RR em Campinas das Missões, RS, 2016.

<i>Matriz de Correlação Morgan 30 A 37 PW</i>							
	AIE	AFB	NFE	NGF	NGE	MMG	RG
AIE	1	0,500 <sup>NS</sup>	0,107 <sup>NS</sup>	0,280 <sup>NS</sup>	0,348 <sup>NS</sup>	0,156 <sup>NS</sup>	0,701*
AFB	-	1	0,111 <sup>NS</sup>	0,253 <sup>NS</sup>	0,131 <sup>NS</sup>	-0,069 <sup>NS</sup>	0,340 <sup>NS</sup>
NFE	-	-	1	-0,430 <sup>NS</sup>	-0,043 <sup>NS</sup>	0,072 <sup>NS</sup>	0,458 <sup>NS</sup>
NGF	-	-	-	1	0,581 <sup>NS</sup>	-0,044 <sup>NS</sup>	0,355 <sup>NS</sup>
NGE	-	-	-	-	1	-0,135 <sup>NS</sup>	0,456 <sup>NS</sup>
MMG	-	-	-	-	-	1	0,319 <sup>NS</sup>
RG	-	-	-	-	-	-	1

  

<i>Matriz de Correlação NS 56 PRO RR</i>							
	AIE	AFB	NFE	NGF	NGE	MMG	RG
AIE	1	0,496 <sup>NS</sup>	0,247 <sup>NS</sup>	-0,194 <sup>NS</sup>	-0,238 <sup>NS</sup>	-0,289 <sup>NS</sup>	0,100 <sup>NS</sup>
AFB	-	1	0,313 <sup>NS</sup>	-0,444 <sup>NS</sup>	-0,420 <sup>NS</sup>	-0,014 <sup>NS</sup>	-0,189 <sup>NS</sup>
NFE	-	-	1	-0,611 <sup>NS</sup>	-0,142 <sup>NS</sup>	0,084 <sup>NS</sup>	-0,088 <sup>NS</sup>
NGF	-	-	-	1	0,741 <sup>NS</sup>	0,122 <sup>NS</sup>	0,268 <sup>NS</sup>
NGE	-	-	-	-	1	0,210 <sup>NS</sup>	0,375 <sup>NS</sup>
MMG	-	-	-	-	-	1	0,173 <sup>NS</sup>
RG	-	-	-	-	-	-	1

Correlações não significativas<sup>NS</sup> e \* significativas a 5 % de probabilidade de erro conforme tabela de coeficiente de correlação de Pearson.

## Conclusão

Com base nos dados apresentados, é possível concluir que, nas condições do estudo, com relação ao efeito da densidade de plantas sob a cultura, observou-se comportamento semelhante entre as cultivares. Dessa forma, que o produtor pode economizar em sementes e mesmo assim obter rendimento equivalente ao da maior densidade de semeadura testada.

Cabe salientar a estabilidade produtiva apresentada pelos genótipos MG 30A37 e NS 56PRO RR quando submetidos a diferentes espaçamentos de cultivo.

A expectativa de produção não foi atingida em nenhum dos tratamentos, o que é decorrente do fato de o ensaio ter sido estabelecido quase ao final da época de semeadura indicada pelo zoneamento agroclimático para a cultura.

## Referências

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

ARGENTA, Gilber; SILVA, Paulo Regis Ferreira da; BORTOLINI, Clayton Giani; FORSTHOFER, Everton Leonardo; MANJABOSCO, Eduardo Antonio; Beheregaray Neto, Vasco. **Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 36, p. 71-78, Janeiro 2001.



ATLAS SOCIECONOMICO RIO GRANDE DO SUL. Disponível em: <[http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu\\_filho=819&cod\\_menu=817&tipo\\_menu=ECONOMIA&cod\\_conteudo=1492](http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu_filho=819&cod_menu=817&tipo_menu=ECONOMIA&cod_conteudo=1492)>. Acesso em: 02 de Março de 2017.

COELHO, A. M. Nutrição e Adubação do Milho. In: CRUZ, J. C., et al. **A cultura do milho**. 1. ed, Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. Cap. 6, 2008. p. 517.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 404 p.

CRUZ, José Carlos; PEREIRA FILHO, Israel A.; ALVARENGA, Ramon Costa; GONTIJO NETO, Miguel M.; VIANA, João Herbert M.; OLIVEIRA, Maurílio Fernandes de; SANTANA, Derli P. **Manejo da cultura do milho**. Circular Técnica n. 87. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2006. 12 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, A. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360 p.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Portarias segmentadas por UF**. Acessado em 08/06/2016. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola/portarias-segmentadas-por-uf>>. Brasília: MAPA. 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 315 p.

LIMA, M. **Monografia**: a engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2004. 210 p.

REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO E REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 58, 41. 2014. **Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul – Safras 2013/2014 e 2014/2015**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado. 124 p.

SANGOI, L.; GRACIETTI, M.A.; RAMPAZZO, C.; BIANCHET, P. **Response of Brazilian maize hybrids from different eras to changes in plant density**. Field Crops Research, v.79, p.39-51, 2002.