



## ARRANJO POPULACIONAL EM HÍBRIDOS DE MILHO NA EXPRESSÃO DE COMPONENTES DIRETOS DE PRODUÇÃO

**SILVA, Adair Jose da<sup>1</sup>; WENTZ, Renan<sup>1</sup>; BOFF, José Tiago<sup>1</sup>; NORONHA, Ueliton<sup>1</sup>; BATTISTI, Gabriel Kolterman<sup>1</sup>; CAMACHO, Dagmar Garcia<sup>1</sup>; FERNANDES, Sandra Beatriz vicenci<sup>1</sup>; BERTO, Jorge<sup>1</sup>; SILVA, José Antonio Gonzalez<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> Depat<sup>o</sup> de Estudos Agrários – DEAg/UNIJUI  
Rua do comércio 3000, Bairro Universitário, Campus. CEP 98700-000  
Adair.silva@unijui.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

Depois do trigo e do arroz, o Milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais cultivado no mundo, é insumo para produção de múltiplos produtos, mas destaca-se o uso de grãos para a alimentação animal (aves e suínos), que consome 70% do milho produzido no Brasil. Além disso, apresenta características agrônomicas importantes no sentido de elevada produção de grãos e como opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos.

Na cultura do milho, o número de plantas na lavoura depende de alguns fatores do meio, tais como a disponibilidade de nutrientes, água, interceptação da radiação solar e também da cultivar a ser empregada. A planta de milho, pelo fato de raramente ter afilhos férteis necessita de um cuidado especial na ocasião da semeadura, pois tanto baixas como altas densidades podem provocar perdas no rendimento de grãos.

O manejo da densidade de plantas é uma das práticas culturais mais importantes para determinar o rendimento de grãos no milho, pois o estande afeta a arquitetura das plantas, altera o crescimento e o desenvolvimento, e influencia na produção e partição de fotoassimilados (Sangoi & Almeida, 1996). Daí a necessidade de estabelecer critérios relacionados ao arranjo espacial de plantas e suas influências nos caracteres agrônomicos. Como a capacidade de tolerar competição entre plantas varia de acordo com a cultivar empregada, diversos trabalhos têm sido realizados para determinar a densidade ótima de plantas com híbridos de elevado potencial produtivo, deixando de lado híbridos considerados de menor tecnologia, que por vezes apenas necessitam de melhor ajuste populacional para expressar um incremento considerável de produção. Dentro desse enfoque, o referido projeto tem como pretensão identificar o arranjo ideal de plantas por unidade de área, utilizando híbridos comerciais de milho considerados de nível tecnológico distintos, cultivados sob diferentes densidades populacionais com base no espaçamento entre linhas e de plantas por metro linear.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo, no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), pertencente ao Departamento de Estudos Agrários (DEAg), da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), que está localizado no Município de Augusto Pestana – RS, durante o ano agrícola de 2007-2008. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, formado pelos seguintes fatores de tratamento: População (40 mil, 55 mil, 70 mil e 85 mil plantas por hectare); espaçamento entre linhas (30, 60 e 90 cm) e genótipos (AG 2020, AG 6040 e AG 8011). Cada parcela foi composta por cinco linhas de cinco metros de comprimento, com sua respectiva dimensão conforme o espaçamento entre linhas adotado. Para fins do estudo, foram avaliados os seguintes caracteres: rendimento de grãos (RG), Massa de mil grãos (MMG), número de grãos por espiga (NGE), massa de grãos por espiga (MGE), e massa de espiga (ME). Os dados resultantes das avaliações foram submetidos à análise de variância e Posteriormente ao teste de comparação de medias por Tukey.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, se observa que todos os caracteres analisados expressaram modificações em virtude das distintas densidades populacionais e genótipos empregados no experimento. Por outro lado, o fator espaçamento entre linhas indicou ausência de significância entre os caracteres NGE e MMG, o que levanta a hipótese de que as diferenças proporcionadas em milho se devem mais ao arranjo de plantas para compor a densidade populacional do que exclusivamente ao espaçamento entre linhas, aliado as diferenças proporcionadas pela própria cultivar. Este fato pode ser confirmado em virtude que a população e o genótipo expressam diferenças estatísticas em todos os caracteres estudados.

A densidade de plantas é uma das práticas culturais que mais afeta o rendimento de grãos em milho, sendo a espécie dentro das poaceas mais sensível a sua variação (Argenta et al. 2001). As diferenças proporcionadas entre os genótipos também reforça a idéia que em milho, existe a necessidade de ajuste adequado da densidade populacional para compor alterações significativas no platô de rendimento de grãos em cada cultivar, tendo como base o tipo de híbrido formado e o ciclo da cultura. Segundo Dourado Neto et al. (2003), em densidades populacionais elevadas a redução do espaçamento entre linhas pode proporcionar efeitos positivos na produção de grãos, desde que seja compensado pelo incremento no número de espigas por unidade de área.

Na análise de interação envolvendo genótipos (Tabela 2), se percebe que no caráter RG as populações mais reduzidas tanto para 40 e 55 mil plantas. ha<sup>-1</sup>, a cultivar AG 8011 (Híbrido triplo) evidenciou desempenho fortemente superior aos do padrão duplo. Além disto, em densidades populacionais mais elevadas também evidenciou respostas significativas no RG, porém, com valores médios similares ao híbrido duplo superprecoce (AG 6040). Neste sentido, se percebe que tanto em densidades reduzidas como em arranjos populacionais mais elevados, indica grande potencialidade desta cultivar, desde que se mantenha ambiente favorável para a expressão de sua produção. Por outro lado, densidades elevadas, como por exemplo, de 85.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, também indicam a cultivar AG 6040, como de elevado desempenho no rendimento médio, o que levanta a hipótese que híbridos duplos de ciclo superprecoce são altamente eficientes sob densidades populacionais elevadas em virtude que o ciclo reduzido proporciona o desenvolvimento de plantas

com estruturas morfológicas menores, compensando o RG pelo incremento do número de espigas por unidade de área.

No caráter MMG (Tabela 2, genótipo x população), densidades populacionais acima de 55.000 plantas.ha<sup>-1</sup> proporcionaram nas cultivares testadas desempenho similar para o caráter, ao contrário do arranjo populacional de 40.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, em que as cultivares AG 8011 e AG 2020 (precoce), foram significativamente superiores ao AG 6040 (superprecoce), indicando que o desempenho menor no enchimento de grãos possa ter sido compensado no incremento no número de grãos neste padrão de cultivar. Na interação envolvendo genótipo e espaçamento (Tabela 3), o caráter MGE foi o único que evidenciou significância, onde se observa que no espaçamento menor (30 cm), os genótipos apresentaram comportamento similar. Já, nos espaçamentos entre linhas maiores (60 e 90 cm), a cultivar AG 8011 do padrão triplo demonstrou novamente superioridade em relação aos híbridos duplos AG 6040 e AG 2020, que foram similares entre si, o que presume que espaçamentos maiores podem favorecer o incremento no número de óvulos fertilizados nesta cultivar.

Segundo Jacobs & Pearson (1991), a definição do rendimento de grãos de milho é um processo seqüencial, no qual se determina primeiramente o número de espigas por planta, a seguir, o número de grãos por espiga e a massa de grãos.

Ainda na tabela 3, está apresentado o teste de médias de modo a estabelecer o desempenho dos distintos genótipos com base no caráter NGE, onde se percebe que a cultivar AG 8011 evidenciou elevado desempenho em comparação ao AG 6040 e AG 2020 que apresentaram desempenho similar.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância dos caracteres avaliados em milho. DEAG/UNIJUI, 2008

FONTE DE VARIACÃO	GL	RG (Kg.ha <sup>-1</sup> )	NGE (n)	MMG (g)	MGE (g)	ME (g)
Bloco	3	2716756,1*	1400,1 <sup>ns</sup>	834,0 <sup>ns</sup>	359,6 <sup>ns</sup>	742,5 <sup>ns</sup>
População (POP)	3	75157291,*	24467,7*	2682,*	4700,6*	10386,2*
Genótipo (GEN)	2	19368406,*	102344,*	4292,*	10505,*	10728,*
Espaçamento (ESP)	2	7209642,9*	8844,2 <sup>ns</sup>	382,0 <sup>s</sup>	2098,2*	3849,2*
POP x GEN	6	2595774,8*	2319,3 <sup>ns</sup>	2971,*	433,8 <sup>ns</sup>	335,0 <sup>ns</sup>
POP x ESP	6	369834,8 <sup>ns</sup>	727,7 <sup>ns</sup>	387,0 <sup>ns</sup>	176,2 <sup>ns</sup>	88,2 <sup>ns</sup>
GEN x ESP	4	665142,0 <sup>ns</sup>	7714,8 <sup>ns</sup>	963,3 <sup>ns</sup>	806,0*	683,0 <sup>ns</sup>
POP x GEN x ESP	12	660779,8 <sup>ns</sup>	3320,7 <sup>ns</sup>	932,7 <sup>ns</sup>	442,7 <sup>ns</sup>	597,6 <sup>ns</sup>
Erro	105	718822,9	3162	958,2	317,6	428,4
Total	143					
Média Geral		8032,2	441,1	406	146,3	185,8
CV (%)		10,5	12,7	7,6	12,1	11,1

(RG) rendimento de grãos, (NGE) número de grãos por espiga, (MMG) massa média de grãos, (MGE) massa de grãos por espiga, (ME) massa de espiga, (CV) coeficiente de variação, (<sup>ns</sup>) não significativo, (\*) significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Médias com presença de interação nos caracteres avaliados.

GENÓTIPOS	RG (Kg.ha <sup>-1</sup> )	MMG (g)
	População	(X1000)

	40	55	70	85	40	55	70	85
AG2020	5786 <sup>b</sup>	7558 <sup>b</sup>	8739 <sup>b</sup>	8131 <sup>b</sup>	425 <sup>a</sup>	418 <sup>a</sup>	409 <sup>a</sup>	402 <sup>a</sup>
AG6040	5345 <sup>b</sup>	7225 <sup>b</sup>	9354 <sup>ab</sup>	9233 <sup>a</sup>	372 <sup>b</sup>	411 <sup>a</sup>	405 <sup>a</sup>	392 <sup>a</sup>
AG8011	7061 <sup>a</sup>	8850 <sup>a</sup>	9909 <sup>a</sup>	9190 <sup>a</sup>	428 <sup>a</sup>	417 <sup>a</sup>	396 <sup>a</sup>	390 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra não diferem estaticamente entre si em 5% de probabilidade de erro. (RG) rendimento de grãos, (MMG) massa média de grãos, AG2020(precoce), AG6040(superprecoce) e AG8011(precoce).

**Tabela 3.** Médias com e sem presença de interação dos caracteres estudados.

GENÓTIPO	ESPAÇAMENTO			GEN (NGE)
	30	60	90	
AG2020	132,7 <sup>a</sup>	138,7 <sup>b</sup>	137,7 <sup>b</sup>	409,10 <sup>b</sup>
AG6040	135,6 <sup>a</sup>	135,7 <sup>b</sup>	146,2 <sup>b</sup>	420,39 <sup>b</sup>
AG8011	147,8 <sup>a</sup>	173,1 <sup>a</sup>	169,0 <sup>a</sup>	494,10 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra não diferem estaticamente entre si em 5% de probabilidade de erro. (NGE) número de grãos por espiga, (MGE) massa de grãos por espiga, AG2020(precoce), AG6040(superprecoce) e AG8011(precoce).

#### 4. CONCLUSÃO

Os híbridos de milho evidenciam comportamento distinto na expressão do rendimento de grãos e dos demais caracteres relacionados à espiga. Além disto, o ajuste da densidade populacional é fortemente dependente do tipo de cultivar, levando por base o número de genitores envolvidos para sua formação e o ciclo fenológico total.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L. **Aumento da densidade de plantas de milho para regiões de curta estação estival de crescimento.** Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 179-183, 1996.

ARGENTA G.; SILVA, P.R.F. da; SANGOI, L. **Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte.** Ciência rural, v. 31, n. 6, 2001.

DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P.B.; MANFRON, P.A.; MEDEIROS, S.L.P.; ROMANO, M.B. **Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho.** Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.3, p.63-77, 2003.

JACOBS, B.J.; PEARSON, C.J. **Potential yield of maize. Determined by rates of growth and development of ears.** Field Crops Research, Amsterdam, v.27, n.2, p.281-298, 1991.

