



## Interação “genótipo x local” de híbridos de milho na região Sul do Brasil

Orso, L.<sup>1</sup>; Machado, J.R. de A.<sup>2</sup>; Bermudez, F.<sup>3</sup>; Doerr, L.<sup>4</sup>; Posser, G.P.<sup>1</sup>; Gauze, J.<sup>1</sup>

### Introdução

Dentre os cereais mais cultivados no Brasil, o milho é o que mais se destaca, apresentando uma ampla variabilidade genética, alto valor nutricional e, devido suas características fisiológicas, elevado valor produtivo (CRUZ, 2005). Essas características permitem cultivá-lo em todas as partes do mundo, em que os maiores produtores mundiais são Estados Unidos, China e Brasil, sendo a maior parte de sua utilização concentrada na fabricação de rações para animais (COELHO, 2003).

O grande número de cultivares de milho apresentado ao mercado de sementes, colocou novamente a cultura desse cereal em evidência no cenário do agronegócio brasileiro. De acordo com dados da CONAB (2017), houve um aumento na área semeada com esse cereal de 6,1% e no volume produzido de 17,4%, na região Sul, quando comparados aos resultados das safras de 2015/16 e 2016/17.

Com o avanço de tecnologias, foi possível a realização de diversos tipos de aprimoramento, por exemplo, a obtenção de híbridos de milho, que tem como objetivo principal o melhoramento das suas características, tais como uniformidade de plantas, alta produtividade e estabilidade de produção (BARROS, 2014).

A escolha certa sobre qual híbrido plantar é fundamental para que o produtor obtenha altas produtividades e lucros satisfatórios no desenvolvimento da atividade agrícola. É importante verificar periodicamente o desempenho agrônomo dos principais materiais recomendados para as regiões específicas de cultivo de milho (BISPO, 2009). Os programas de melhoramento estão desenvolvendo híbridos adaptados à ambientes específicos e estão propensos à incorporação de novas tecnologias, em virtude da ocorrência de uma maior geração e difusão de informações de manejo, que vem aumentando significativamente a produtividade da cultura no país (COELHO et al., 2003).

O comportamento de genótipos de milho pode variar quando eles são cultivados em diferentes locais. Para avaliar a influência das interações com o ambiente, os híbridos experimentais são avaliados por mais de um ano em vários locais. A avaliação de híbridos em diferentes locais permite entender o comportamento destes em diferentes ambientes e a ocorrência de interação genótipo x ambientes (RIBEIRO et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a interação “genótipo x local” de híbridos de milho na região Sul do Brasil.

### Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos nos municípios de Coxilha – RS, Chapecó - SC e Cascavel – PR, na safra 2016/17 (Tabela 1).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com duas repetições, cada ensaio foi constituído de 32 híbridos de milho, dos quais 27 são híbridos experimentais e cinco são testemunhas (cultivares comerciais). A área de cada parcela foi de duas linhas de quatro metros e o espaçamento entre linhas variou de acordo com o município, a adubação utilizada variou de acordo com o município.

As características avaliadas foram: altura de planta (AP), medida em centímetros a partir do solo até a última folha; altura de espiga (AE), obtida em centímetros do solo até inserção da primeira espiga; umidade de grãos na colheita (UM), obtida diretamente na colheitadeira de parcelas em porcentagem, e produtividade de grãos (PG) em Kg ha<sup>-1</sup>, também obtida diretamente no momento da colheita. Foram realizadas análises individuais e conjuntas dos três municípios para identificar a interação genótipo x local (IGL). Os dados foram analisados por meio do aplicativo Computacional Genes (Cruz, 2007), e as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Agronomia – IDEAU. Bolsista; Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai, Passo Fundo. larissa\_orso@hotmail.com; <sup>2</sup>Pesquisador (a) Embrapa Milho e Sorgo; <sup>3</sup>Pesquisador (a) em Melhoramento de Milho, Epagri – SC; <sup>4</sup>Pesquisador (a) em Melhoramento de Milho na Agropastoril – PR; <sup>1</sup> Acadêmica do curso de Agronomia – UPF. Bolsista PIBIC/CNPq, Passo Fundo; <sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia – IDEAU. Bolsista, Passo Fundo



62<sup>a</sup>  
Reunião Técnica Anual  
da Pesquisa do Milho



45<sup>a</sup>  
Reunião Técnica Anual  
da Pesquisa do Sorgo

**Tabela 1.** Locais, data de plantio e colheita, adubação de base e cobertura, espaçamento entre linhas dos ensaios conduzidos em Coxilha, Chapecó e Cascavel, na safra de 2016/17.

Município	Data de Semeadura	Data de Colheita	Adubação de Base (Kg ha <sup>-1</sup> )	Adubação de Cobertura (Kg ha <sup>-1</sup> )	Espaçamento entre Linhas
Coxilha	17/09/2016	29/04/2017	300 de 5-25-25	200	0,80
Chapecó	17/10/2016	14/03/2017	500 de 9-33-12	250	0,80
Cascavel	17/10/2016	08/03/2017	400 de 8-20-20	200	0,45

### Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância mostraram que para altura de planta (AP) houve diferença significativa somente entre os locais. Altura de espiga (AE) apresentou diferença significativa para as três fontes de variação, indicando comportamento diferente, dos híbridos, nos locais avaliados. Diversamente, umidade de grãos (UM) na colheita, não teve diferença significativa para nenhuma delas. Produtividade de grãos na colheita apresentou diferença significativa entre híbridos e para IGL, o que confirma a necessidade de avaliação em vários locais, identificando os mais adaptados a cada região. Os coeficientes de variação foram bons para AP, AE e PG, mas foi elevado para UM (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise de variância para altura de planta (AP), altura de espiga (AE), umidade (UM) e produtividade (Prod.), avaliados em três locais da região Sul na safra 2016/17.

FV	G.L	QM			
		AP (cm)	AE (cm)	UM	Prod.
Locais	3	31942**	11553**	2267 <sup>NS</sup>	207216155 <sup>NS</sup>
Híbridos	32	1138 <sup>NS</sup>	562**	49 <sup>NS</sup>	22739131**
Híbridos x Locais	62	360 <sup>NS</sup>	176**	61 <sup>NS</sup>	11435909**
Resíduo	93	365	156	89	5133808
Média		235	120	19	8250
CV %		8.12	10.40	47.73	27.46

\*\* e \* diferença significativa ao nível de 1% e 5% respectivamente e <sup>NS</sup> não significativo pelo teste de F.

Neste estudo, a análise de comparação de médias foi realizada pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade. Para a característica de altura de planta (AP), os híbridos AS 1551 PRO2, 1K1301 e 1M1631 e 1M1642 não apresentaram diferença significativa entre nos três municípios. Para AE apresentaram comportamento semelhante nos três locais os híbridos 1M1757, 1M1631, 1N1854 e 2B688PW em que as médias formaram quatro grupos em Passo Fundo e dois grupos em Chapecó e Cascavel. (Tabela 3).

Para a característica UM os híbridos que mantiveram seu comportamento semelhante nos locais foram AS 1551 PRO2, 1O1999 e 1O1996 (Tabela 3)

Os híbridos 1O981, 1O1864, 1N1839, 1M1642 e 1O1993, não apresentaram comportamento diferente nos locais avaliados e a maior variabilidade, dentro dos locais, foi encontrada para essa característica, a qual, formou quatro agrupamentos de médias em Passo Fundo, cinco em Chapecó e dois em Cascavel. (Tabela 3).



Tabela 3. Desdobramento da médias de 32 híbridos dentro de três locais, Passo Fundo (PF), Chapecó (Chape) e Cascavel (Casc), avaliados na safra 2016/17.

Híbridos	AP			AE			UM			PG		
	PF	Chape	Casc	PF	Chape	Casc	PF	Chape	Casc	PF	Chape	Casc
AS 1551 PRO2	217.5A	237.5A	237.5A	120Bb	123Bb	138Aa	14.5A	17.5A	22A	11346Ab	6587Bc	8140Ba
1O1997	188B	235A	232.5A	96Cc	113Bb	128Ab	11.5B	19.5A	22.5A	5099Bd	8446Ab	5165Bb
1N1849	216B	262.5A	250A	97Bc	138Aa	128Ab	12.5B	20A	22A	12656Ab	8526Bb	6090Bb
1O1999	184B	237.5A	230A	84Cd	133Aa	118Bc	15A	18A	22.5A	5568Bd	8982Ab	8048Aa
1M 1752	235B	275A	257.5A	115Bb	145Aa	148Aa	14.5C	23B	34.5B	12317Ab	12221Aa	7340Ba
1N1859	235A	250A	220B	116Bb	120Bb	133Ab	10.5B	19.5A	26A	15733Aa	1262Ce	3893Bb
1O1985	230.5B	265A	250A	107Bc	123Ab	123Ab	49A	19B	23.5B	8709Ac	8502Ab	5645Bb
1O1996	175B	215A	210A	84Bd	110Ab	115Ac	13A	17.5A	18A	4469Bd	7523Ac	4573Bb
BG 7060 HR	225B	272.5A	262.5A	117Cb	133Ba	148Aa	16B	20.5B	28B	15553Aa	5693Bc	7683Ba
1M1757	215B	275A	260A	124Aa	135Aa	140Aa	13.5B	22.5A	29.5A	14989Aa	12351Ba	8858Ca
1O1994	222.5B	255A	229B	105Bc	113Bb	125Ab	11B	17.5A	22.5A	9723Ac	6644Bc	4573Bb
1O1981	195B	255A	242.5A	95Cc	115Bb	133Ab	9.5C	17.5B	26.5B	6669Ad	4463Ad	5225Ab
2N1864	217.5B	242.5A	255A	118Bb	113Bb	145Aa	15.5B	19.5B	26B	5273Ad	3632Ad	6605Ab
1O1988	210B	265A	260A	103Cc	135Ba	160Aa	13.5B	19.5B	29.5B	10256Ac	9598Ab	6193Bb
1K1301	252.5A	257.5A	252.5A	130Ba	133Ba	150Aa	14.5C	23.5B	32.5B	13532Ab	12574Aa	8335Ba
1M1631	247.5A	260A	255A	135Aa	133Aa	140Aa	12.5B	21A	24.5A	8410Bc	10993Aa	6478Bb
2B 688 PW	214.5B	255A	242.5A	130Aa	128Aa	130Ab	15B	19B	32B	10406Ac	5792Bc	9910Aa
1N1839	172.5B	230A	222.5A	95Bc	110Ab	115Ac	13B	18.5A	23A	5317Ad	5731Ac	5410Ab
1O1986	215B	257.5A	222.5B	95Bc	125Aa	128Ab	12.5B	18.5A	23.5A	11669Ab	10487Aa	6330Bb
1N1854	220C	275A	252.5B	110Ab	123Ab	120Ac	13.5B	19.5A	25.5A	8208Ac	4043Bd	6068Bb
1M1642	232.5A	250A	247.5A	120Bb	123Bb	143Aa	11B	19A	23A	7016Ad	8250Ab	6630Ab
1M1636	197.5B	257.5A	252.5A	90Cd	125Ba	145Aa	10B	17A	24A	9085Ac	9890Ab	6805Bb
1M1595	225A	247.5A	242.5A	105Bc	110Bb	125Ab	10B	18.5A	24A	11104Ab	8795Bb	7015Ba
1N1844	202.5B	240A	247.5A	100Bc	103Bb	135Aa	10.5C	18B	27.5B	12997Ab	6787Bc	5930Bb
P30F53 YH	227B	260A	237.5B	120Bb	118Bb	138Aa	14.5B	18B	26B	15683Aa	4833Cd	8205Ba
1M1594	150B	262.5A	242.5A	90Bd	123Ab	130Ab	11.5B	19A	24.5A	14097Aa	11553Aa	6265Bb
1N1846	215B	257.5A	255A	100Cc	115Bb	135Aa	14B	19B	29.5B	7583Ac	4969Bd	3755Bb
1K1294	210C	262.5A	232.5B	90Bd	128Aa	128Ab	11C	21B	28.5B	8806Bc	13253Aa	7905Ba
1O1991	202.5B	240A	217.5B	96Cc	115Bb	133Ab	12B	19.5A	24.5A	9484Ac	7281Bc	5198Bb
1L1477	190C	287.5A	252.5B	113Bb	143Aa	125Bb	14.5C	23B	32B	12984Ab	11450Aa	7550Ba
1O1993	192.5C	247.5A	217.5B	80Bd	115Ab	105Ac	11.5B	17.5A	21.5A	6914Ad	6646Ac	4970Ab
STATUS VIPTERA3	217.5B	255A	230B	110Bb	128Aa	133Ab	17B	21.5B	29.5B	13372Ab	8694Bb	9825Ba

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na horizontal não diferem entre si, médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott Knot a 5% de probabilidade.

## Conclusão

Pode-se constatar pelos dados apresentados que há comportamento diferente de híbridos sob diferentes condições ambientais, fazendo-se necessária a avaliação em diferentes locais.

## Referências

BARROS, J.F.C.; CALADO, J.G. **A cultura do milho**. Évora, 2014. 52f. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpe/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf> Acesso em: 04 jul. 2017.

BISPO, N. B.; TESSELE, C.; BARBOSA NETO, J. F. **Caracterização fenotípica e molecular de híbridos**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 39, n. 7, 2009, p. 1960-1966.



COELHO, A. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Rendimento do milho no Brasil: chegamos ao máximo? **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.101, março. 2003. Encarte Técnico.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, v.4. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2016/1: nono segundo levantamento**, Brasília, DF, 2017, p.161

CRUZ, C. D. **Programa Genes: estatística experimental e matrizes**. Viçosa, MG: UFV, 2007. 285 p.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Hora da escolha. **Cultivar**, Grandes Culturas, Pelotas, v. 7, n. 77, set. 2005. Milho. Caderno Técnico Cultivar, Pelotas, n. 77, p. 4-11, set. 2005. Encarte.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2006. 360 p.

RAMALHO, M.A.P. Contribuição do melhoramento genético vegetal na produção de grãos. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, V., Chapecó. **Resumos Expandidos...** Chapecó: Epagri/Cepaf, 2005. p. 20-25

RIBEIRO J. Z; ALMEIDA, M. I. M. de Estratificação ambiental pela análise de interação genótipo x ambiente em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 8, p. 875-883, 2011.