

Comportamento de Híbridos de Milho em dois Locais do Rio Grande do Sul¹

Jonathan Gauze² e Jane Rodrigues de Assis Machado³

¹Trabalho financiado pelo CNPq

² Estudante do Curso de Agronomia do Inst. Edu. Do Alto Uruguai de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Bolsista PIBIC do Convênio CNPq/Embrapa

³ Engenheira Agrônoma, doutora em Genética e Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Passo Fundo, RS, jane.machado@embrapa.br

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família das gramíneas, tem como seu ancestral primitivo o teosinte, de origem mexicana. O milho é um dos principais cereais produzidos no mundo, e suas características o tornam importante para o agronegócio. No planeta, os Estados Unidos são o maior produtor mundial, com 345,5 milhões de toneladas, seguidos pela China, com 224,6 milhões de toneladas, e em terceiro lugar vem o Brasil, com 81 milhões de toneladas, com perspectivas de aumento na produção para as próximas safras (Federação das indústrias de São Paulo, 2016).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, podendo ser destinado tanto para o consumo humano como para alimentação animal. O uso de milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo.

Na safra 2017/18, na região Sul brasileira, os dados da CONAB mostram uma redução na área semeada desse cereal de 14,1% e no volume produzido de 19,5%, comparada com a safra 2016/2017 (Acompanhamento da Safra Brasileira [de] Grãos, 2018).

O melhoramento genético busca selecionar plantas de alta produtividade, mais adaptadas às regiões e tolerantes a pragas e doenças. São necessárias várias etapas durante o desenvolvimento de uma cultivar, que vai desde a seleção e obtenção de parentais até a avaliação e seleção das novas cultivares. O objetivo do experimento foi avaliar a interação genótipo x local (IGL) de híbridos de milho comum na safra de 2017/18.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em dois locais no Rio Grande do Sul: na Embrapa Trigo, em Coxilha-RS, e na Fepagro, em Vacaria-RS. As sementeiras foram em 18/10/2017 e 9/11/2017, respectivamente. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com duas repetições, e foram avaliados 62 híbridos. Cada parcela da área experimental foi constituída de duas linhas de quatro metros, com espaçamento de 0,80 m. Na sementeira foram utilizados 350 kg ha⁻¹ de adubo com a formulação NPK 05-25-25 na linha de plantio. Quando o milho estava no estágio V4 foram aplicados 200 kg ha⁻¹ de ureia.

Foram avaliadas as características altura de plantas (AP), medida em metros a partir do solo até a última folha; altura de espiga (AE), obtida do solo até a inserção da primeira espiga; umidade de grãos (UM), em porcentagem, obtida diretamente da colheitadeira de parcelas; e produtividade de grãos (PG), em kg ha⁻¹, também obtida colhendo as duas parcelas experimentais. A colheita foi realizada com a colhedora de plataforma de milho própria para experimentos e ocorreu em Coxilha no dia 9 de abril de 2018 e em Vacaria no dia 25 de maio de 2018.

Os dados foram analisados por meio do Aplicativo Computacional Genes (Cruz, 2007). O experimento foi analisado em esquema fatorial simples, e a comparação de médias foi feita pelo teste de Scott-Knott.

Resultados e Discussão

Na análise de variância, a altura de plantas apresentou diferença significativa entre os tratamentos (P<0,01). Houve diferença significativa para altura de espigas para tratamentos (P<0,05), e produtividade apresentou diferença significativa entre locais e para híbridos x local (P<0,01). Umidade apresentou diferença significativa para locais (P<0,01). Os coeficientes de variação ficaram dentro dos valores considerados adequados para essas características (Tabela 1).

Essa diferença significativa de produtividade entre locais e para híbridos x local. Se um fator é maior que outro, observa-se significância da interação (Pimentel-Gomes; Garcia, 2002), no presente trabalho a grande influência foi do clima de cada local.

A média geral para altura de planta (2,01 m) e altura de inserção de primeira espiga (0,98 m) ficou dentro dos padrões de preferência dos agricultores, ou seja, plantas com estatura média. Plantas altas, e com inserção de espiga também alta, podem

levar à ocorrência de acamamento e quebramento, o que dificultava a colheita (Sangoi et al., 2002) (Tabela 1).

As médias de altura de planta variaram de 1,78 m a 2,18 m. A inserção de primeira espiga mais baixa foi 0,81 m e a mais alta foi 1,13 m. A umidade variou de 16,63 a 28,73% (Tabela 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta para altura de plantas (AP), altura de espiga (AE), produtividade de grãos (PG) e umidade (UM), no município de Coxilha e Vacaria-RS, na safra 2017/2018.

FV	G.L	Ap (m)	Ae (m)	Umid	Prod (Kg)
Híbridos	61	0,04**	0,02*	30,33 ^{NS}	5614404,64 ^{NS}
Locais	1	1,79 ^{NS}	0,03 ^{NS}	2631,21**	3021893404,90 **
Híbridos x Locais	61	0,01 ^{NS}	0,01 ^{NS}	20,46 ^{NS}	4110483,00**
Resíduo	122	0,02	0,01	17,50	771772,39
Média		2,00	0,98	22,45	7072,21
CV %		7,51	12,20	18,62	12,42

** significativo ao nível de 1%; * significativo ao nível de 5%; ^{NS} não significativo; CV (%): coeficiente de variação; AP: Altura de planta (cm); AE: Altura de espiga (cm); UM: umidade (%); PG: Produtividade de grãos (kg. ha⁻¹).

Na média geral dos dois locais, observaram-se 18 híbridos, sendo duas testemunhas, que ficaram no grupo A pelo teste de médias, indicando que apresentaram bom desempenho tanto em Coxilha quanto em Vacaria. Desses, 16 híbridos irão compor o ensaio elite-sul na safra 2018/19. Desses, há duas testemunhas: Status VipTera e AG 9045Pro3, e 16 híbridos experimentais: 1Q2307, 1Q2297, 1Q2301, 1Q2321, 1Q2287, 1Q2294, 1Q2314, 1Q2331, 1Q2310, 1Q2289, 1Q2285, 1Q2305, 1Q2291, 1Q2290, 1Q2295, 1Q2304 (Tabela 3).

No desdobramento da IGL para produtividade de grãos considerando híbridos dentro de locais, observou-se em Coxilha, do total de híbridos avaliados, 16 híbridos, sendo três testemunhas (Status VipTera, AG 9045Pro3 e 2B688PW); e 13 híbridos experimentais obtiveram as maiores médias e formam o grupo A pelo teste de médias de Scott-Knott. Em Vacaria, 32 híbridos formaram o grupo A, com melhor desempenho, sendo três testemunhas (Status VipTera, AG 9045Pro3 e AS 1551 Pro 2), e 29 híbridos experimentais obtiveram melhor desempenho (Tabela 3).

Conclusão

Pode-se concluir que o programa de melhoramento de milho da Embrapa está desenvolvendo híbridos que atendem aos anseios dos agricultores.

Os melhores híbridos avaliados nos dois ensaios foram: 1Q2307, 1Q2297, 1Q2301, 1Q2321, 1Q2287, 1Q2294, 1Q2314, 1Q2331, 1Q2310, 1Q2289, 1Q2285, 1Q2305, 1Q2291, 1Q2290, 1Q2295 e 1Q2304.

Tabela 2. Médias de híbridos de milho para altura de plantas, altura de espiga e umidade de grãos, avaliados em Coxilha e Vacaria, 2017/18.

Híbridos	Médias de dois locais		
	Altura de plantas (m)	Altura de espiga (m)	Umidade de grãos (%)*
Status Vip Tera	1,99 b	0,84 b	20,98
1Q2280	1,81 b	0,96 b	26,50
1Q2281	1,99 b	0,95 b	21,28
1Q2282	2,08 a	1,00 a	24,63
1Q2283	1,78 b	0,81 b	21,58
1Q2285	1,83 b	0,94 b	22,10
1Q2286	2,03 a	1,13 a	23,68
1Q2287	2,07 a	1,06 a	22,38
1Q2288	2,18 a	1,00 a	20,90
1Q2289	2,15 a	1,13 a	21,50
1Q2290	2,09 a	1,01 a	22,00
AS 1551 Pro 2	2,06 a	1,13 a	16,63
1Q2291	2,18 a	1,11 a	20,78
1Q2292	2,09 a	1,03 a	17,45
1Q2293	2,16 a	1,03 a	22,90
1Q2294	2,09 a	1,03 a	28,23
1Q2295	2,16 a	1,10 a	24,30
1Q2296	1,90 b	0,90 b	20,43
1Q2297	2,19 a	1,08 a	22,80
1Q2298	1,94 b	0,91 b	25,08
1Q2300	1,93 b	0,90 b	19,33
1Q2301	2,00 b	0,93 b	22,80
1Q2302	2,18 a	1,11 a	28,73
BRS 1002	2,01 a	0,96 b	26,23
1Q2303	1,95 b	0,89 b	23,50
1Q2304	2,01 a	1,06 a	20,43
1Q2305	2,00 b	0,93 b	18,78
1Q2306	2,09 a	1,04 a	21,10
1Q2307	2,05 a	0,98 b	20,10
1Q2308	2,09 a	0,95 b	19,85
1Q2309	1,95 b	0,94 b	25,25
1Q2310	2,06 a	1,09 a	29,63
1Q2311	2,09 a	1,10 a	23,33

1Q2312	2,04	a	0,96	b	21,08
1Q2313	2,01	a	1,03	a	23,95
1Q2314	1,95	b	0,93	b	22,55
2B 688 PW	2,08	a	0,98	b	19,30
1Q2315	2,03	a	1,04	a	24,00
1Q2316	1,85	b	1,04	a	26,40
1Q2317	1,96	b	0,96	b	19,90
1Q2318	2,03	a	1,09	a	22,03
1Q2319	1,98	b	0,93	b	20,20
1Q2320	2,00	b	0,98	b	21,90
1Q2321	1,90	b	0,91	b	22,10
1Q2322	1,95	b	0,85	b	18,35
1Q2323	2,06	a	1,03	a	22,00
1Q2324	1,80	b	0,89	b	21,65
1Q2325	1,90	b	0,93	b	24,13
1Q2326	1,99	b	1,04	a	25,65
AG 9045 Pro3	1,94	b	0,93	b	18,95
1Q2327	1,93	b	0,93	b	22,08
1Q2328	2,00	b	1,00	a	24,68
1Q2329	2,11	a	1,00	a	20,90
1Q2330	2,06	a	1,10	a	27,63
1Q2331	2,15	a	0,98	b	25,68
1Q2332	2,01	a	0,93	b	21,03
1Q2333	2,18	a	1,04	a	26,40
1Q2334	1,90	b	0,93	b	21,50
1Q2335	1,85	b	0,91	b	20,65
1Q2336	1,91	b	0,96	b	22,43
1Q2337	1,89	b	0,74	b	19,45
1Q2338	1,94	b	0,88	b	20,68

Médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.
* não apresentou diferença significativa pelo teste de F e, portanto, não foi feita a comparação de médias.

Tabela 3. Médias por local e médias dos dois locais para a característica produtividade de grãos (Kg ha^{-1}), Rio Grande do Sul, 2017/18.

Híbridos	Médias		
	Coxilha	Vacaria	Todos os locais
1Q2307	13132 a	4669 a	8900 a
Status Vip Tera	13815 a	3796 a	8805 a
1Q2297	12657 a	4823 a	8740 a
1Q2301	12250 a	5198 a	8724 a
1Q2321	11384 b	5692 a	8538 a
1Q2287	12345 a	4309 a	8327 a
AG 9045 Pro3	12360 a	4254 a	8307 a
1Q2294	13195 a	3278 b	8236 a

XIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/BIC JÚNIOR – 2018

1Q2314	12066	a	4140	a	8103	a
1Q2331	12459	a	3716	a	8087	a
1Q2310	11883	a	4267	a	8075	a
1Q2289	11114	b	4985	a	8050	a
1Q2285	12997	a	3036	b	8016	a
1Q2305	13522	a	2507	b	8015	a
1Q2291	11782	a	4242	a	8012	a
1Q2290	10438	b	5451	a	7944	a
1Q2295	12406	a	3471	b	7938	a
1Q2304	11412	b	4243	a	7827	a
1Q2330	10352	b	5219	a	7785	b
1Q2337	12172	a	3314	b	7743	b
2B 688 PW	12244	a	3120	b	7682	b
1Q2292	11552	b	3639	a	7595	b
1Q2316	10584	b	4606	a	7595	b
1Q2288	11026	b	3986	a	7506	b
1Q2328	10959	b	3832	a	7395	b
1Q2298	10680	b	4051	a	7365	b
1Q2320	11347	b	3383	b	7365	b
1Q2329	11121	b	3593	a	7357	b
1Q2319	10685	b	4025	a	7355	b
1Q2315	11013	b	3681	a	7347	b
1Q2296	10468	b	4225	a	7346	b
AS 1551 Pro 2	10341	b	4338	a	7340	b
1Q2282	10422	b	4207	a	7315	b
1Q2286	11392	b	3130	b	7261	b
1Q2313	11041	b	3349	b	7195	b
1Q2327	11138	b	2956	b	7047	b
1Q2326	10824	b	3070	b	6947	b
1Q2293	11238	b	2550	b	6894	b
1Q2302	9417	b	4175	a	6796	c
1Q2311	10379	b	3157	b	6768	c
1Q2306	10402	b	3109	b	6755	c
1Q2318	10931	b	2439	b	6685	c
1Q2281	7968	c	5169	a	6568	c
1Q2335	10415	b	2637	b	6526	c
1Q2317	10533	b	2490	b	6511	c
1Q2332	10130	b	2870	b	6500	c
1Q2338	10348	b	2650	b	6499	c
1Q2333	9829	b	2771	b	6300	c
1Q2322	10743	b	1779	b	6261	c
1Q2334	10173	b	2338	b	6256	c
1Q2308	10220	b	2237	b	6228	c
1Q2303	8465	c	3784	a	6125	c

1Q2325	8842	c	3407	b	6125	c
1Q2312	8045	c	4189	a	6117	c
1Q2336	8135	c	3850	a	5993	c
1Q2309	8582	c	3308	b	5945	c
1Q2323	10146	b	1592	b	5869	c
1Q2324	9396	b	2063	b	5729	c
1Q2300	7454	c	3653	a	5553	c
BRS 1002	4317	d	3340	b	3828	d
1Q2283	4875	d	2277	b	3576	d
1Q2280	3356	d	2432	b	2894	d

Médias seguidas de mesma letra minúscula na vertical não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2017/18: quinto levantamento. Brasília, DF: Conab, v. 5, n. 5, fev. 2018. 140 p.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm>>. Acesso em: 10 out. 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE SÃO PAULO. **Safra mundial de milho 2016/17**: 1º levantamento do USDA. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. de; SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G. Bases morfológicas para maior tolerância dos híbridos modernos a altas densidades de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.