

Estabilidade fenotípica de híbridos de milho na região Meio-Norte do Brasil na safra 2006/2007

Milton J. Cardoso¹, Hélio W. L. de Carvalho², Cleso A. P. Pacheco³, Paulo E. O. Guimarães³, Leonardo M. P. da Rocha³ e Kátia E. de O. Melo⁴

¹ Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, CP 01, CEP 64.006-220, Teresina-PI. miltoncardoso@cpamn.embrapa.br ² Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, CP 44, CEP 49.025-040, Aracaju-SE. helio@cpatc.embrapa.br ³ Embrapa Milho e Sorgo, CP 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG. ⁴ Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS e UNIT.

Palavras-chave: *Zea mays* L., cultivar, produtividade grãos.

No Meio-Norte do Brasil concentram-se pólos importantes de produção de milho, a exemplo daqueles situados em áreas de cerrados no Sul e Leste maranhense e Sudoeste piauiense. Há vários fatores que afetam a eficiência na produção de grãos utilizando a cultura do milho: entre eles, a cultivar tem grande importância. Inúmeros relatos são encontrados na literatura sobre a resposta diferenciada de cultivares de milho na média dos ambientes (Ramalho et al., 1993, Gama et al. 2000, Carvalho et al., 2005 e Cardoso et al., 2007). Essa resposta diferenciada denomina-se interação cultivares versus ambiente e os autores mencionados procuraram minimizar o seu efeito através da seleção de materiais de melhor estabilidade fenotípica.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de híbridos de milho, quando submetidos a diferentes condições ambientais do Meio-Norte brasileiro, para fins de recomendação. Uma rede composta por seis ensaios de milho foi avaliada na safra 2006/2007 nos municípios de Mata Roma, São Raimundo das Mangabeiras, Anapurus e Paraibano, no Maranhão e, Uruçuí e Teresina, no Piauí. Foram avaliados 36 híbridos no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5 m de comprimento, a espaços de 0,80 m e com 0,25 m entre covas, dentro das fileiras. Foi mantida uma planta por cova, após o desbaste. Definiu-se como área útil as duas fileiras centrais, de forma integral. As adubações foram feitas de acordo com as análises de solo de cada área experimental. Os dados de pesos de grãos foram submetidos a análise de variância por local e, a uma análise de variância conjunta, seguindo o critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990), e foram efetuadas conforme Vencovsky & Barriga (1992), utilizando-se o aplicativo

Genes (Cruz, 2001). Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de Cruz et al. (1989), o qual baseia na análise de regressão bissegmentada.

Constataram-se na análise de variância conjunta diferenças significativas entre os ambientes, os híbridos e interação híbridos versus ambientes, evidenciando a presença de variação genética entre os híbridos e inconsistência no comportamento desses híbridos frente às oscilações ambientais. Dada à significância da interação híbrido versus ambiente foi possível avaliar a adaptabilidade e a estabilidade desses materiais. As produtividades médias de grãos, no âmbito de ambientes, foram de 4.501 kg ha⁻¹ (Uruçuí/PI), 5.641 kg ha⁻¹ (Mata Roma/MA), 5.828 kg ha⁻¹ (Teresina/PI), 6.880 kg ha⁻¹ (Colinas/Ma), 7.061 kg ha⁻¹ (Paraibano/MA) e 7.979 kg ha⁻¹ (São Raimundo das Mangabeiras (MA), mostrando-se como mais favoráveis ao cultivo do milho os municípios de Colinas, Paraibano e São Raimundo das Mangabeiras.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade mostram que as produtividades médias de grãos (b_0) oscilaram de 5.396 kg ha⁻¹ (AG 2060) a 7.414 kg ha⁻¹ (Pioneer 30 F 35), com média geral de 6.315 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Os híbridos com melhor adaptação foram aqueles com produtividades médias de grãos superiores à média geral (Vencovsky & Barriga, 1992). O material ideal preconizado pelo modelo bissegmentado ($b_0 > \text{média geral}$, $b_1 < 1$, $b_1 + b_2 > 1$, $s^2d = 0$) não foi encontrado no conjunto avaliado. Da mesma forma, não foram encontrados híbridos com adaptação específica à ambientes favoráveis ($b_0 > \text{média geral}$, b_1 e $b_1 + b_2 > 1$). Apesar disso, os híbridos DKB 360, AG 88, 2 C 520 e DKB 455, por apresentarem produtividades médias de grãos acima da média geral e serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) podem ser recomendados para essas condições de ambientes. Também, o híbrido SHS 5080, por ser responsivo a ambientes favoráveis ($b_1 + b_2 > 1$) e mostrar boa adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) pode ser sugerido para essa condição de ambiente. Observa-se ainda que não foi encontrado nesse conjunto qualquer híbrido com adaptação específica aos ambientes desfavoráveis ($b_0 > \text{média geral}$, b_1 e $b_1 + b_2 < 1$, $s^2d = 0$). Mesmo assim, os híbridos Pioneer 30 F 35, 2 B 710, DKB 360, AG 88 e 2 B 587 por mostrarem altos rendimentos de grãos nos ambientes desfavoráveis, devem ser sugeridos para essa condição de ambiente. No que diz respeito à estabilidade, apenas os híbridos Pioneer 30 F 35, 2 B 710, AG 88 e DKB 455, pertencentes ao grupo de híbridos que mostrou melhor adaptação, mostraram os desvios da regressão, estatisticamente

diferente de zero, evidenciando baixa estabilidade nos ambientes considerados. Entretanto, as estimativas de R^2 obtidas para esses híbridos foram superiores a 80%, o que, segundo Cruz et al., (1989), não compromete seus graus de previsibilidade.

De especial interesse para a agricultura regional são os híbridos que mostraram boa adaptação ($b_0 >$ média geral) e estimativas de b_1 semelhantes à unidade, os quais evidenciaram adaptabilidade ampla, a exemplo dos 2 B 710, 2 B 587, Pioneer 30 F 35, DKB 499, 2 B 688, dentre outros.

Referências bibliográficas

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; GAMA, E. E. G. e; SOUZA, E. M. de. Estabilidade do rendimento de grãos de variedade de *Zea mays* L. no meio-norte brasileiro. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 78-83, 2007.

CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L da S.; SOUZA, E. M. de. Estimativas de parâmetros genéticos após três ciclos de seleção na variedade de milho BRS 5033-Asa Branca no estado de Sergipe. **Revista Científica Rural**, Bagé, RS v.10, n.1, p.95-101, 2005.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: Versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001

GAMA, E. E. G.; PARENTONI, S. N.; PACHECO, C. A. P.; OLIVEIRA, A. C. de.; GUIMARÃES, P. E. de O. de.; SANTOS, M. X dos. Estabilidade de produção de germoplasma de milho avaliado em diferentes regiões do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36 n.6, p.1143-1149, 2000.

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 8ª Ed. São Paulo. Nobel, 1990. 450p.

RAMALHO, M A. P.; SANTOS, J. B. dos.; ZIMMERMANN, M. J de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicação no melhoramento do feijoeiro. Goiânia, Editora UFG, 1993. cap. 6, p.131-169. (Publicação, 120).

VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 36 híbridos de milho em seis ambientes do Meio Norte do Brasil. Safra 2006/ 2007.

Híbridos	Médias de grãos (kg ha ⁻¹)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
P 30 F 35	7414a	6457	8370	1,16ns	0,59ns	1,75ns	1506662*	88
2B 710	7278a	6457	8617	1,26ns	-0,16ns	1,09ns	1359052*	89
DKB 360	7217a	5897	8537	1,40**	-1,43**	-0,02*	667242ns	95
AG 88	7029a	5708	8341	1,36*	-0,07ns	1,28ns	2362230**	85
2B 587	6984a	5705	8261	1,28ns	0,16ns	1,44ns	32337ns	99
2 C 520	6880a	5307	8453	1,58**	-1,35**	0,23ns	411150ns	97
DKB 499	6720b	5808	7632	0,93ns	0,35ns	1,29ns	317176ns	95
2 B 688	6716b	5463	7968	1,27ns	-0,69ns	0,57ns	39441ns	99
SHS 5080	6611b	5415	7808	1,10ns	1,37**	2,47**	818589ns	93
Agromen 30 A 06	6546b	5401	7691	1,04ns	-0,29ns	0,75ns	739268ns	91
AG 700	6534b	5680	7387	0,93ns	0,10ns	1,04ns	200197ns	97
AG 30 A 75	6525b	5710	7340	0,84ns	-0,85ns	-0,01*	941730ns	83
DAS 8480	6504b	5620	7388	0,95ns	-0,89ns	0,05*	238403ns	96
AG 2040	6420b	5614	7226	0,86ns	-1,03*	-0,17*	169838ns	96
30 S 40	6418b	5676	7161	0,83ns	0,85ns	1,68ns	473466ns	93
P 30 K 73	6334c	5474	7193	0,92ns	-0,32ns	0,60ns	339132ns	94
DKB 455	6317c	4742	7893	1,48**	0,24ns	1,72ns	1957360**	89
AG 5020	6295c	5085	7505	1,21ns	0,55ns	1,77ns	441750ns	96
AG 6020	6261c	5032	7489	1,13ns	-0,02ns	1,10ns	1143701ns	89
DKB 789	6245c	5605	6884	0,72ns	0,06ns	0,78ns	726655ns	84
AG 8060	6208c	4842	7573	1,40**	-0,89ns	0,51ns	255162ns	98
DKB 191	6166c	5299	7033	0,89ns	-0,05ns	0,84ns	1134951ns	84
Agromen 20A20	6164c	5350	6644	0,62*	0,40ns	1,02ns	352738ns	90
SHS 5070	6101c	5174	7027	0,94ns	0,82ns	1,77ns	662097ns	92
DKB 979	6094c	5097	7091	1,00ns	-0,36ns	0,64ns	44863ns	99
DKB 747	6074c	5109	7039	0,92ns	-0,54ns	0,37ns	546576ns	91
P3 F 87	6012c	5391	6633	0,68*	0,32ns	1,00ns	458808ns	89
DKB 350	5981c	4982	6980	0,99ns	0,98*	1,98*	560037ns	94
2C 599	5942c	5306	6579	0,70*	0,62ns	1,33ns	175630ns	96
SHS 5050	5921c	4737	7104	1,08ns	-0,33ns	0,75ns	994362ns	89
Agromen 3050	5878c	5035	6720	0,81ns	0,00ns	0,82ns	352402ns	93
AG 7010	5864c	4922	6807	0,89ns	0,66ns	1,55ns	1351202*	84
SHS 4070	5479d	4946	6011	0,55**	0,32ns	0,87ns	28334ns	98
Agromen 25 A 23	5411d	4272	6549	1,00ns	-0,07ns	0,93ns	1256502*	85
Taurus	5399d	5318	5480	0,21**	1,41**	1,63ns	1334950*	62
AG 2060	5396d	4515	6277	0,89ns	-0,44ns	0,45ns	399706ns	93

*e** significativamente diferente da unidade, para b₁ e b₁+b₂, e de zero, para b₂. Significativamente diferentes de zero, pelo teste F, para s²_d. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5% de probabilidade.