

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Milho no Meio-Norte Brasileiro na Safra 2008/2009*

*Convênio Embrapa/INAGRO-Governo do Maranhão

Milton J. Cardoso¹, Hélio W. L. de Carvalho², Cleso A. P. Pacheco³, Leonardo M. P. Rocha³, Ivênio R. de Oliveira², Sidney Netto Parentoni³ e Cinthia S. Rodrigues²

¹Embrapa Meio-Norte, miltoncardoso@cpamn.embrapa.br, ²Embrapa Tabuleiros Costeiros, ³Embrapa Milho e Sorgo

Palavras-chave: Zea mays, híbridos, variedades

Na etapa de recomendação de cultivares de milho é essencial o conhecimento da adaptabilidade e da estabilidade de produção dos genótipos a fim de minimizar o efeito da interação genótipo x ambiente. A análise de variância conjunta é uma maneira simples de se avaliar esta interação, com magnitude determinada pelo teste F (Oliveira et al., 2006). Contudo, nessa análise, não se obtém informações pormenorizadas dos genótipos em relação às variações ambientais, tornando-se necessário promoverem estudos sobre adaptabilidade e estabilidade a fim de identificar genótipos com comportamento previsível nos diversos ambientes, e minimizar os erros de avaliação e recomendação de cultivares.

Desta forma, realizou-se o presente trabalho objetivando avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de variedades e híbridos de milho quando submetidos a diferentes ambientes do Meio-Norte brasileiro, para fins de recomendação.

Os ensaios foram executados na safra de 2008/2009, nos municípios de São Raimundo das Mangabeiras, Colinas, Paraibano e Mata Roma, no Maranhão e, Teresina, Bom Princípio e Bom Jesus, no Piauí. Foram avaliadas 56 cultivares (variedades e híbridos), em delineamento de blocos ao acaso, com duas repetições. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m e com 0,20 m entre covas, dentro das fileiras, correspondendo a uma população de 62.500 plantas ha⁻¹. As adubações realizadas obedeceram aos resultados das análises de solo de cada área experimental. Os dados de peso de grãos de cada tratamento foram submetidos à análise de variância individuais e conjunta, após verificada a homogeneidade dos quadrados médios residuais (Barbin, 2003), considerando-se aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, fixo, o efeito de cultivares e foram realizadas conforme Vencovsky & BARRIGA (1992). Os parâmetros de adaptabilidade e de estabilidade foram estimados conforme Cruz et al. (1989).

Constatou-se a presença da interação cultivares x ambientes, na análise de variância conjunta para a produtividade de grãos, evidenciando respostas diferenciadas das cultivares quando submetidas a ambientes distintos (Tabela 1). Respostas diferenciadas das cultivares de milho aos diferentes ambientes estão de acordo com os conceitos de interação cultivar versus ambiente citados por alguns autores (Ramalho et al., 1993 e Cruz et al., 1989), os quais relatam a importância da interação para o melhoramento, pois há possibilidade de os melhores genótipos em um ambiente não o serem em outros, o que torna difícil a seleção ou a recomendação dessas cultivares para o cultivo nos dois ambientes. Nenhuma das cultivares avaliadas apresentou o comportamento ideal preconizado pelo modelo de Cruz et al. (1989): $b_0 > \text{média geral}$, $b_1 < 1$, $b_1 + b_2 > 1$, $s^2 = 0$ e/ou $R^2 > 80\%$, fazendo com que a recomendação das cultivares deverão ser específicas e individuais para cada situação de ambiente favorável e desfavorável.

Para os ambientes favoráveis mereceram destaque as cultivares CD 384 e DKB 455 (Tabela 1), por serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) e responderem à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$). Também as cultivares RB 9108, 2 B 688, BM 502, BRA 1010, BM 2202, BG 7049, P 3041 e DKB 499, por mostrarem alta adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) e por serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) justificam também suas recomendações para os ambientes favoráveis. Para as condições desfavoráveis mereceram destaque os



híbridos Balu 761, BRS 3025, PRE 22 T 10, CD 308, XB 7116 e SHS 4080, por serem pouco exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$) e mostrarem boa adaptação ($b_0 >$ média geral).

As cultivares que evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$), tais como, os GNZ 9501, 2 B 655, Balu 580, Balu 3001, AG 5055, BRS 3035, XB 7116 (Tabela 1), entre outros, tornam-se de grande interesse para recomendação regional

Literatura Citada

BARBIN, D. Planejamento e análise de experimentos agrônômicos. Araponga: Midas, 2003. 208p.

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

OLIVEIRA, E. J. de.; GODOY, I. J. de.; MORAES, A. R. A. de.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A. de.; BORTOLETTO, N.; KASSAI, F. S. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de amendoim de porte rasteiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n. 8, p. 1253-1260, 2006.

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 de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade em cultivares de milho em oito ambientes do Meio-Norte brasileiro, na safra de 2008/2009.

Cultivares	Produtividade médias de grãos (kg ha ⁻¹)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
2 B 688	7.573a	6.009	9.137	1,45**	-0,28ns	1,17ns	2027796,20**	78
CD 384	7.402a	5.502	9.302	1,84**	0,28ns	2,12**	2338491,07**	84
GNZ 9501	7.243a	6.055	8.431	0,85ns	0,62ns	1,47ns	4541013,24**	42
2 B 655	7.214a	5.835	8.594	1,18ns	-0,70ns	0,49ns	2050223,32**	68
BM 502	7.142a	5.631	8.653	1,44**	-0,64ns	0,81ns	2180291,81**	75
DKB 455	6.876b	5.461	8.291	1,52**	0,41ns	1,93*	350386,97ns	96
Balu 761	6.818b	5.954	7.683	0,52**	0,36ns	0,87ns	6845924,88**	15
Balu 580	6.756b	5.640	7.873	0,96ns	0,60ns	1,56ns	1909628,26**	68
Balu 3001	6.719b	5.644	7.795	1,04ns	-0,32ns	0,72ns	609735,59ns	85
BRA 3010	6.633b	5.311	7.955	1,61**	-1,13**	0,49ns	679597,36ns	92
BRS 3025	6.603b	6.263	6.944	0,26**	-0,92*	-0,66**	1214745,81**	26
PRE 22 T 10	6.525b	6.042	7.009	0,36**	0,85*	1,21ns	1387792,97**	44
BM 2202	6.524b	5.344	7.705	1,32*	-1,45**	-0,13**	142142,28ns	97
CD 308	6.514b	5.971	7.057	0,48**	0,53ns	1,01ns	3289032,31**	26
BG 7049	6.504b	5.135	7.874	1,59**	0,12ns	1,71ns	1231001,56**	88
AG 5055	6.483b	5.570	7.396	1,09ns	1,29**	2,37**	162081,42ns	97
XB 7116	6.475b	5.832	7.118	0,55**	-0,82*	-0,27**	1238737,78**	44
BRS 3035	6.425b	5.391	7.460	1,25ns	-1,72**	-0,48**	620516,14ns	89
AG 6020	6.415b	5.445	7.385	1,01ns	-0,47ns	0,54ns	314853,81ns	91
PL 6880	6.411b	5.688	7.135	0,84ns	-0,28ns	0,57ns	1829791,37**	56
SHS 5050	6.395b	5.760	7.030	0,79ns	-0,18ns	0,61ns	260629,97ns	89
P 3041	6.377b	5.311	7.444	1,38*	-0,40ns	0,99ns	1146787,21**	85
DKB 499	6.371b	5.232	7.512	1,44**	-0,29ns	1,15ns	655392,82ns	91
Taurus	6.351b	5.509	7.194	0,89ns	0,46ns	1,35ns	207603,48ns	94
SHS 4080	6.320b	5.910	6.730	0,45**	0,21ns	0,66ns	712082,26ns	54
RB 9308	6.309b	4.938	7.680	1,55**	-0,04ns	1,51ns	445332,65ns	95
PHD 20 F 08	6.277b	5.158	7.397	1,23ns	-0,17ns	1,06ns	611773,58ns	89
AGN 20 A 06	6.259b	5.230	7.288	1,01ns	-0,43ns	0,58ns	525857,44ns	86
BM 207	6.218c	4.964	7.473	1,44**	-0,79*	0,65ns	160206,70ns	98
PHD 20 F XX	6.158c	5.469	6.848	0,76ns	0,16ns	0,92ns	1070430,96**	67
IPR 119	6.133c	6.085	6.182	0,18**	0,99*	1,17ns	902567,38*	45
XB 8030	6.130c	5.118	7.144	1,16ns	-0,83*	0,34ns	247246,41ns	94
PL 6882	6.123c	5.301	6.946	0,91ns	0,08ns	0,99ns	220264,38ns	93
DKB 789	6.119c	5.003	7.235	1,20ns	0,65ns	1,85*	178536,07ns	97
BRS 2022	6.118c	5.356	6.881	0,83ns	-0,44ns	0,39ns	447024,56ns	83
Piratininga	6.054c	5.463	6.647	0,79ns	0,37ns	1,17ns	907267,51*	74
GNZ 2005	6.038c	5.582	6.495	0,56**	0,08ns	0,64ns	258512,06ns	82
PRE 32 D 10	6.010c	4.400	7.621	1,94**	-0,16ns	1,78*	795108,39*	94
BRS 2020	5.989c	5.525	6.451	0,69*	-0,54ns	0,15*	715017,65ns	67
XB 8010	5.988c	5.610	6.366	0,97ns	-0,44ns	0,53ns	8087629,65**	27
Cargo	5.985c	4.653	7.317	1,52**	-0,15ns	1,37ns	263778,07ns	97
CD 356	5.925c	5.029	6.821	1,14ns	-0,85*	0,29ns	576703,40ns	87
AGN 2012	5.908c	4.977	6.840	1,23ns	-0,75ns	0,48ns	1837142,59**	72
Balu 551	5.897c	5.133	6.662	0,84ns	0,14ns	0,97ns	429296,57ns	86
PRE 22 T 12	5.784c	5.097	6.473	0,90ns	0,17ns	1,08ns	440636,63ns	87
Balu 184	5.771c	5.441	6.101	0,35**	1,40**	1,75*	573407,22ns	76
Caimbé	5.764c	5.066	6.462	1,02ns	0,52ns	1,54ns	1042952,86*	80
Band	5.753c	5.375	6.133	0,56**	1,59**	2,15**	547877,62ns	85
PRE 22 D 11	5.707c	4.878	6.537	1,10ns	0,00ns	1,10ns	1022831,76*	81
AL Band 40	5.691c	5.130	6.254	0,83ns	0,12ns	0,95ns	793843,63*	76
PRE 22 T 11	5.623d	4.721	6.526	1,26ns	-0,40ns	0,86ns	949162,15*	85
Ipiranga	5.594d	4.689	6.500	1,18ns	0,96*	2,14**	1477267,73**	81
AL 3040	5.358e	4.963	5.753	0,45**	1,08**	1,53ns	84763,29ns	95
BRS 4103	5.225e	4.838	5.613	0,65*	1,25**	1,90*	727765,24ns	81
BR 106	5.181e	4.516	5.845	0,82ns	0,67ns	1,49ns	673570,84ns	82
Sertanejo	5.057e	4.558	5.557	0,81ns	-0,38ns	0,43ns	1112945,46**	65

** e* Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b₁, b₂ e b₁+ b₂. * e ** Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s²_d. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível.

