

Adaptabilidade e Estabilidade de Híbridos de Milho na Região Nordeste do Brasil no Biênio 2006/2007

Hélio W. L. de Carvalho¹, Ivênio R. de Oliveira², Cleso A. P. Pacheco³, Leonardo M. P. da Rocha⁴, José N. Tabosa⁵, Marcelo A. Lira⁶, Kátia E. de O. Melo⁷ e Alba F. Menezes⁸.

^{1,2}Embrapa Tabuleiros Costeiros, C.P. 44. E-mail: ¹helio@cpatc.embrapa.br, ²ivenio@embrapa.br; ^{3,4}Embrapa Milho e Sorgo. E-mail: ³leonardo@cpms.embrapa.br, ⁴cleso@cpms.embrapa.br; ⁵IPA. E-mail: tabosa@ipa.br.

Palavras-chave: *Zea mays* L., cerrados, interação genótipos x ambientes, previsibilidade.

O milho constitui uma espécie de grande interesse socioeconômico em função do seu largo uso na alimentação humana e animal, da produtividade de grãos e da adaptação a ambientes diversos. Atualmente, no Nordeste brasileiro, o milho é cultivado em considerável diversidade de ambientes e em diferentes sistemas de produção. A seleção de genótipos com alta produtividade de grãos é o principal objetivo do programa de melhoramento em realização nessa ampla região. Assim, por representar um caráter quantitativo, sua expressão resulta não só dos efeitos genotípicos, mas também dos efeitos ambientais e da interação genótipos versus ambientes. Uma particularização dessa interação evidenciada por genótipos e ambientes pode ser realizada através de estudos sobre a adaptabilidade e estabilidade fenotípica.

Diversos trabalhos ressaltam a importância e a influência da interação genótipos versus ambientes, principalmente nas fases do programa que envolve a avaliação final e a recomendação de cultivares (Gama et al., 2000, Carbonel et al., 2001 e Carvalho et al 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de produção híbridos de milho, visando à recomendação desses materiais, para as condições ambientais do Nordeste brasileiro.

No biênio 2006-2007 foram realizados 30 ensaios envolvendo a avaliação de 15 híbridos de milho. Esses ensaios foram distribuídos nos estados do Maranhão, Piauí, Pernambuco, Sergipe e Bahia, realizando-se o plantio no início das chuvas, dentro de cada área experimental. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constou de quatro fileiras, espaçadas de 0,80m, e 0,40m entre covas dentro das fileiras. Foram colocadas três sementes por cova, deixando-se, após o desbaste, duas plantas por cova. Foram colhidas as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de 8,0m². As adubações foram realizadas conforme análise de solo de cada área experimental.

Os pesos de grãos foram submetidos à análise de variância, pelo modelo de blocos ao acaso. A análise de variância conjunta obedeceu ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990), e foram realizadas conforme Vencovsky & BARRIGA (1992), considerando-se como aleatórios os efeitos de blocos e ambientes, e, como fixo o efeito de híbridos.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados utilizando-se o modelo de Cruz et al., (1989), que se baseia na análise de regressão bissegmentada, tendo como parâmetros a média (b_0), a resposta linear aos ambientes desfavoráveis (b_1) e aos

ambientes favoráveis (b_1+b_2). A estabilidade dos híbridos foi avaliada pelos desvios da regressão (s^2_d) de cada material, de acordo com as variações ambientais.

Os resultados da análise de variância conjunta apresentaram diferenças significativas ($p<0,01$) entre os ambientes, híbridos e interação ambientes versus híbridos, o que evidencia diferenças entre os ambientes e os híbridos e inconsistência no comportamento desses híbridos perante às condições ambientais. A importância dessa interação cultivares versus ambientes vem sendo verificada em trabalhos correlatos de melhoramento no Nordeste brasileiro, conforme destacaram Souza et al., (2004), Carvalho et al (2005) e Cardoso et al (2007), sendo, em todos esses casos, minimizado o seu efeito, pela seleção de materiais de melhor estabilidade fenotípica (Ramalho et al, 1993).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estão na Tabela 1, verificando-se que os rendimentos médios de grãos (b_0) oscilaram de 5.950kg/ha a 7.340kg/ha, com média geral de 6.691kg/ha. Os híbridos com melhor adaptação foram aqueles com rendimentos médios de grãos superiores à média geral (Vencovsky & BARRIGA, 1992), destacando-se entre esses os híbridos AG 8060 e Agromen 30 A 06.

Considerando-se os resultados apresentados (Tabela 1), nota-se que o material ideal preconizado pelo modelo bissegmentado ($b_0 >$ média geral, $b_1<1$, $b_1+b_2>1$ e $s^2_d=0$) não foi encontrado no conjunto avaliado. Da mesma forma, não foram encontrados híbridos com adaptação específica a ambientes desfavoráveis (b_0 . média geral, b_1 e $b_1+b_2<$ e $s^2_d=0$). Apesar disso, os híbridos Agromen 30 A 06 e AG 8060 apresentaram rendimentos de grãos elevados nas condições desfavoráveis, o que sugere suas recomendações para essa classe de ambientes. Nos ambientes favoráveis, mereceram destaque os híbridos Agromen 30 A 06, AG 8060 e DKB 455, por mostrarem altos rendimentos ($b_0>$ média geral) e serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1>1$). Também o híbrido Agromen 20 A 20 pode ser sugerido para as condições favoráveis, por mostrar média alta ($b_0>$ média geral) e responder à melhoria ambiental.

No que diz respeito à estabilidade (Tabela 1), nove híbridos avaliados mostraram os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, o que revela comportamento imprevisível nos ambientes considerados. Entretanto, as estimativas de R^2 obtidas para todos eles foram superiores à 80%, o que não compromete seus graus de previsibilidade (Cruz et al., 1989). Infere-se que todos os híbridos que expressaram boa adaptação ($b_0>$ média geral) e estimativas de b_1 semelhantes à unidade, evidenciaram adaptabilidade ampla, consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura regional, a exemplo dos híbridos AG 5020, Agromen 20 A 20, DKB 350 e DKB 747.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 15 Híbridos de milho em 30 ambientes da Região Nordeste do Brasil, no biênio 2006/2007.

Híbridos	Médias de grãos (kg/ha)							
	Geral	Desfavorável	Favorável	b_1	b_2	b_1+b_2	s^2_d	R^2 (%)
Agromen 30 A 06	7340a	6034	8628	1,16**	0,45**	1,31ns	762116*	91
AG 8060	7171a	5953	8390	1,17**	-0,13ns	1,04ns	9654100**	89
DKB 455	6989b	5756	8222	1,18**	-0,34ns	0,84**	872961**	89
AG 5020	6951b	5834	8046	1,03ns	-0,01ns	1,01ns	773314**	88
Agromen 20 A 20	6918b	5755	8067	1,06ns	0,26**	1,31*	725412*	91

DKB 350	6770b	5557	7984	1,08ns	-0,13ns	0,96ns	486767ns	93
DKB 747	6727c	5843	7610	0,89ns	0,06ns	0,95ns	745729*	86
DAS 8480	6682c	5820	7544	0,89ns	-0,59**	0,30**	913514**	80
DKB 979	6627c	5581	7674	0,98ns	0,36**	1,34**	578125ns	92
Agromen 3050	6613c	5464	7769	1,02ns	0,22*	1,24ns	823284**	89
AG 2040	6590c	5728	7452	0,87*	0,18ns	1,05ns	546984ns	90
2 C 599	6526c	5448	7605	0,98ns	-0,06ns	0,91ns	400160ns	93
Agromen 25 A 23	6305d	5189	7395	0,97ns	0,21ns	1,19ns	586199ns	91
AG 2060	6204d	5166	7198	0,93ns	-0,22*	0,71ns	564096ns	89
SHS 4070	5950e	5145	6754	0,78**	0,05ns	0,83ns	657892*	84

*e** significativamente diferente da unidade, para b_1 e b_1+b_2 , e de zero, para b_2 . Significativamente diferentes de zero, pelo teste F, para s^2_d . As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5% de probabilidade.

Referências bibliográficas

CARBONELL, S.A.M.; AZEVEDO FILHO, do A. de.; DIAS, L.A. dos.; GONÇALVES, C.; ANTÔNIO, C.B. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.60, n-2, p.69-77, 2001.

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.; VENCOSKY, R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

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, M. de S. **Interação genótipos x épocas de plantio em milho (*Zea mays* L.) em dois locais do oeste do Paraná**. Piracicaba, ESALQ, p. 148. 1990. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

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).

SOUZA, E. M. de. CARVALHO. H. W. L. de.; LEAL, M. de L. da S.; Adaptabilidade e estabilidade de variedades e híbridos de milho no Estado de Sergipe no ano agrícola de 2002. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 35, n. 1 p. 52-60, 2004.

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