

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO NA REGIÃO MEIO-NORTE DO BRASIL NA SAFRA 2007-2008

Valdenir Queiroz Ribeiro¹, Milton José Cardoso¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Leonardo Melo Pereira Rocha³, Cleso Antônio Patto Pacheco³, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães³, Katia Estelina de Oliveira Melo⁴ e Lívia Freire Feitosa⁴

Resumo

A seleção de cultivares de alto potencial para a produtividade de grãos, elevada estabilidade de produção aliada às características agrônômicas superiores é o principal objetivo da maioria dos programas de melhoramento genético vegetal. O objetivo deste trabalho foi estimar a adaptabilidade e a estabilidade de híbridos de milho no Meio-Norte brasileiro. Dados experimentais da produtividade de grãos obtidos em diversos ambientes do Meio-Norte do Brasil, na safra 2007-2008, foram avaliados. Foi utilizado o delineamento de bloco ao acaso, composto por 42 tratamentos, e duas repetições. Para a estimativa dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade utilizou-se o método de Cruz *et al.* (1989). Os híbridos que expressam adaptabilidade ampla tornam-se de grande interesse para exploração nos diferentes sistemas de produção presentes na região.

Introdução

O Meio-Norte do Brasil apresenta grande potencial para a expansão do milho, por oferecer ótimas condições de clima e solo associada a uma topografia que facilita sobremaneira a mecanização da cultura. A seleção de cultivares de alto potencial para a produtividade de grãos (PG), elevada estabilidade de produção aliada às características agrônômicas superiores é o principal objetivo da maioria dos programas de melhoramento genético vegetal. As variações fenotípicas resultam da ação conjunta do genótipo, do ambiente e de sua interação, que se reflete em diferenças de sensibilidade dos genótipos às variações ambientais, afetando seu comportamento (ALLARD, 1999).

A simples estimativa do componente da interação genótipo(HI) vs ambiente(A), apesar de importante, não fornece informações sobre o comportamento dos genótipos em relação às variações ambientais. Assim, diversos métodos têm sido propostos para estimar parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, para caracterizar o desempenho relativo dos genótipos, quando submetidos a diferentes condições de ambiente (EBERHART & RUSSELL, 1966; LIN & BINNS, 1988; CRUZ; TORRES; VENCOVSKY, 1989), o que permite a identificação de genótipos com comportamento estável e que respondam às variações ambientais.

O objetivo deste trabalho foi estimar a adaptabilidade e a estabilidade de híbridos (HI) de milho no Meio-Norte brasileiro.

Material e Métodos

Dados experimentais do caráter PG de HIS de milho obtidos em diversos ambientes do Meio-Norte do Brasil, na safra 2007-2008, foram avaliados. Foi utilizado o delineamento de bloco ao acaso, composto por 42 tratamentos (HI) e duas repetições.

As parcelas foram constituídas por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,8m e com 0,20 m entre covas, dentro das fileiras. Foi mantida uma planta por cova após o desbaste. Colheram-se as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de 8 m². As adubações realizadas nesses ensaios seguiram os resultados das análises de solo das áreas experimentais.

¹ O primeiro autor é pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. valdenir@cpamn.embrapa.br; miltoncardoso@cpamn.embrapa.br

² O segundo autor é pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49025-040 Aracaju, SE. helio@cpatc.embrapa.br

³ O terceiro autor é pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG. leonardo@cnpmis.embrapa.br; cleso@cnpmis.embrapa.br; evaristo@cnpmis.embrapa.br

⁴ O quarto autor é estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros. katia@cpatc.embrapa.br;

Apoio financeiro: Embrapa e INAGRO.

Os dados foram submetidos à análise de variância individual e, posteriormente, foi efetuada a análise de variância conjunta, em que os efeitos de blocos e ambientes foram considerados aleatórios e o efeito de HI, fixo. Para a estimativa dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade utilizou-se o método de Cruz et al. (1989).

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças entre os HI, o que evidencia comportamento diferenciado entre os materiais. A PG variou de 6.562 kg ha⁻¹, Mata Roma, MA, a 10.232 kg ha⁻¹, em Balsas, MA. Essa variação deveu-se às diferenças edafo-climáticas, o que se reflete, conseqüentemente, também no comportamento diferenciado dos HIS nesses diferentes ambientes.

As PG nos municípios de Teresina e Uruçuí, PI e Balsas, MA, foram de 9.525 kg ha⁻¹, 9.419 kg ha⁻¹ e 10.232 kg ha⁻¹, superando a média regional e evidenciando o alto potencial dessas áreas para o cultivo do milho. PG elevadas de grãos de milho foram registradas em trabalhos anteriores segundo relatos de Cardoso et al. (2007), o que tem contribuído significativamente para o crescimento desse cultivo na região.

A análise de variância conjunta possibilita a verificação do efeito significativo de HI, ambientes e também da interação HI vs A, quanto ao caráter PG, o que é evidência de que as classificações dos HI não foram coincidentes nos ambientes de avaliação. Interações significativas entre HI de milho e ambientes, quanto ao caráter PG, vêm sendo relatadas com frequência em trabalhos com a cultura do milho (CARDOSO et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2007).

Constatada a presença da interação HI vs A, procurou-se verificar as respostas de cada um deles nos ambientes considerados, pelo método de Cruz et al. (1989).

Quanto ao coeficiente de regressão (b_1), que corresponde à resposta linear do genótipo à variação nos ambientes desfavoráveis, as estimativas variaram de 0,57 a 1,74, respectivamente, nos HIS DKB 499 e P 30 F 35, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade (Tabela 1). Considerando os 16 HIS que expressaram melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), 11 apresentaram estimativas de b_1 semelhantes à unidade e, cinco mostraram essas estimativas diferentes da unidade, o que evidencia comportamento diferenciado desses HIS nos ambientes desfavoráveis.

Com relação à estabilidade, nove HIS mostraram os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, o que denota comportamento imprevisível nos ambientes estudados. No entanto, Cruz et al. (1989) ressaltam que aqueles materiais com valores de $R^2 > 80\%$, apresentam bom ajustamento às retas de regressão.

Considerando os resultados apresentados infere-se que os HIS P 30 F 35, DKB 390, ASR 152 e AG 8088 devem ser recomendados para as condições favoráveis por mostrarem boa adaptação ($b_0 >$ média geral) e estimativas de $b_1 > 1$. Também, os HIS P 30 P 70, 2 B 688, P 3041 e P 30 S 40, de boa adaptação, devem ser recomendados para as condições favoráveis, por serem responsivos à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$). Para as condições desfavoráveis apenas o HI 2 C 520, por apresentar boa adaptação e por ser pouco exigente nessas condições de ambiente ($b_1 < 1$), deve ser recomendado para esse tipo de ambientes. Ressalta-se que os HIS que apresentaram boa adaptação ($b_0 >$ média geral) e bom desempenho produtivo nas condições desfavoráveis, a exemplo dos P 30 F 35, AG 7088, DAS 8480, 2 B 710, 2 C 520 e DKB 177, devem também ser sugeridos para os ambientes desfavoráveis. De especial interesse para a região são os HIS que expressaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$), tais como os AG 7088, DAS 8480, 2 B 710, P 30 P 70, 2 B 688, DKB 177, dentre outros, os quais têm expressiva importância para exploração nos diferentes sistemas de produção da região.

Conclusões

Os híbridos apresentam desempenho diferenciado nos ambientes desfavoráveis.

Os híbridos que expressam adaptabilidade ampla tornam-se de grande interesse para exploração nos diferentes sistemas de produção presentes na região.

Referências

ALLARD, R. W. *Principles of plant Breeding*. 2nd ed. New York,: John Willey & Sons, 1999. 254 p.

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS RODRIGUES, A. RODRIGUES, S.S. Performance de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. *Agrotrópica*, Ilhéus, v. 19, n. único, p. 43-48, 2007.

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.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties . *Crop Science, Madison*, v. 6, n.1, p. 36-40, 1966.

LIN, C.S., BINNS, M.R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. *Canadian Journal of Plant Science*, v. 68, p. 193-198, 1988.

OLIVEIRA, V. D., CARVALHO, H. W. L. de., CARDOSO, M. J., LIRA, M. A. CAVALCANTE, M. H. B., RIBEIRO, S. S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho na zona agreste do Nordeste brasileiro na safra de 2006. *Agrotrópica*, 19:63-68. 2007.

Tabela 1. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade em híbridos de milho em nove ambientes do Meio-Norte brasileiro. Ano agrícola 2007/2008.

Híbridos	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
P 30 F35	9817a	8041	12037	1,74**	-0,72ns	1,02ns	1318082ns	92
AG 7088	9804a	8605	11303	1,22ns	-0,18ns	1,04ns	1203053ns	86
DAS 8480	9322b	8310	10588	1,03ns	0,62ns	1,65ns	2115895**	76
DKB 390	9281b	7648	11323	1,43**	-0,24ns	1,19ns	1398565ns	88
2 B 710	9138c	8462	9983	0,88ns	0,15ns	1,03ns	2726719**	61
P 30 P 70	9018c	7915	10397	1,23ns	1,13*	2,36**	1428264ns	88
2 C 520	8900c	8623	9247	0,30**	0,96*	1,26ns	1528025*	49
2 B 688	8887c	7798	10249	1,11ns	1,15*	2,26**	1241834ns	88
DKB 177	8815c	8002	9831	0,93ns	-0,40ns	0,53ns	1063128ns	80
ASR 152	8690c	7171	10588	1,56**	-0,27ns	1,29ns	2087859**	86
AG 8088	8639c	7100	10564	1,42**	-0,59ns	0,83ns	1133364ns	90
P 3041	8582c	7341	10132	1,25ns	0,85ns	2,10**	535496ns	95
AG 7000	8478c	7297	9955	1,06ns	0,75ns	1,81ns	1701296*	81
Agromen 30 A 06	8208d	6856	9898	1,27ns	-2,19**	-0,91**	877274ns	90
P 30 S 40	8194d	7082	9583	1,09ns	0,82ns	1,91*	1069292ns	88
P 30 F 87	8129d	6913	9649	1,14ns	0,32ns	1,46ns	1568536*	83
AG 8060	8057d	6937	9457	1,11ns	0,65ns	1,76ns	1492656ns	84
AG 5020	8049d	7167	9153	0,88ns	-0,52ns	0,36ns	834208ns	82
DKB 455	8033d	6974	9356	1,02ns	-0,27ns	0,75ns	919787ns	85
P 30 K 73	8015d	6711	9645	1,26ns	-0,13ns	1,14ns	1060603ns	89
2 B 587	7962d	6998	9167	0,85ns	-0,52ns	0,33ns	538091ns	86
AS 1635	7945d	7091	9012	0,95ns	0,15ns	1,10ns	1984904*	71
P 30 F 80	7882d	6895	9116	0,88ns	-0,01ns	0,87ns	1236437ns	77
P 30 F 44	7852d	6607	9408	1,07ns	-1,59**	-0,52**	1053686ns	84
Agromen 31 A 31	7802d	6916	8910	0,79ns	0,13ns	0,91ns	885118ns	79
P 30 F 98	7783d	6296	9641	1,30ns	-0,72ns	0,58ns	1226963ns	87
AS 1567	7775d	6503	9364	1,13ns	-0,22ns	0,91ns	1117181ns	85
AGN 2012	7648d	7127	8299	0,53**	-0,05ns	0,49ns	969166ns	60
DKB 499	7590e	7073	8237	0,57**	0,78ns	1,36ns	1378801ns	66
Agromen 3150	7540e	6592	8724	0,97ns	0,43ns	1,40ns	438112ns	93
DKB 350	7536e	6770	8494	0,75ns	-0,20ns	0,55ns	321816ns	90
Agromen 20 A 06	7536e	6559	8757	0,95ns	-0,18ns	0,77ns	796138ns	85
AG 2060	7410e	6296	8802	0,98ns	-0,47ns	0,51ns	545224ns	89
DKB 330	7370e	5952	9142	1,37*	-0,96*	0,42ns	1993915*	82
2 C 599	7351e	6311	8701	0,88ns	-0,70ns	0,18ns	1272788ns	74
AS 3466	7335e	6527	8345	0,78ns	0,26ns	1,05ns	152874ns	96
Agromen 4210	7295e	6607	8156	0,68*	0,38ns	1,05ns	324538ns	90
Agromen 25 A 23	7280e	6483	8276	0,74ns	1,25**	1,99*	504335ns	91
Agromen 35 A 42	7192e	6455	8112	0,73ns	0,22ns	0,95ns	457345ns	87
AG 9010	6928e	6125	7932	0,77ns	-0,26ns	0,51ns	325010ns	90
AG 6040	6920e	6173	7855	0,73ns	-0,38ns	0,35ns	327821ns	89
AG 6020	6870e	6134	7791	0,66*	0,77ns	1,42ns	1830051*	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 a 5% de probabilidade.