ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO NO NORDESTE BRASILEIRO NO BIÊNIO 2007/2008

Cynthia Souza Rodrigues¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Milton José Cardoso³, Leonardo Melo Pereira Rocha⁴, Cleso Antônio Patto Pacheco⁴, Ivênio Rubens de Oliveira² e Alba Freitas Menezes⁵

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a adaptabilidade e a estabilidade de 22 híbridos de milho em 27 ambientes do Nordeste brasileiro, no biênio 2007/2008, para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com duas repetições. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados conforme CRUZ *et al.*, (1989). Os híbridos que evidenciam adaptabilidade ampla ($b_0 > \text{média geral}$ e $b_1 = 1$), a exemplo dos 2 B 710, 2 C 520, 2 B 587, AG 7000, dentre outros, têm recomendação assegurada para os diferentes sistemas de produção em execução em áreas do agreste e dos cerrados nordestinos.

Introdução

A produção de grãos tem tido um papel de destaque no desenvolvimento do Nordeste brasileiro, sendo mais expressiva em áreas de cerrados, situadas no Oeste baiano, Sul do Maranhão e sudoeste piauiense e de agreste, localizadas nos estados da Bahia e Sergipe, onde predominam sistemas de produção de melhor tecnificação. Nessas localidades as produtividades experimentais têm atingido patamares de até 10ton/ha, conforme ressaltam CARVALHO *et al.*, (2005), CARDOSO *et al.*, (2007) e OLIVEIRA *et al.*, (2007), em trabalhos de competição de híbridos.

Rocha (2002) ressalta que estudos sobre adaptabilidade e estabilidade fenotípica são de suma importância, pois, permitem particularizar os efeitos da interação genótipos x ambientes ao nível de genótipos e ambientes, identificando a contribuição relativa de cada um para a interação total. Enfatiza ainda que inúmeras técnicas genético-estatísticas têm sido utilizadas com o propósito de melhor quantificar o padrão inerente à interação genótipos versus ambientes, destacando que estudos comparativos entre diversas metodologias foram realizadas com o objetivo de selecionar métodos que sejam práticos e ao mesmo tempo eficazes para a seleção e recomendação de cultivares.

O objetivo deste trabalho foi verificar a adaptabilidade e a estabilidade de híbridos de milho quando submetidos a diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro.

Material e Métodos

Foram realizados vinte e sete ensaios em diferentes ambientes do Nordeste brasileiro, no biênio 2007/2008, envolvendo a avaliação de vinte e dois híbridos de milho, em delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de 5,0m de comprimento, espaçadas de 0,80m e com 0,20m entre covas, dentro das fileiras. Deixou-se, após o

1. Bolsista PIBIC / CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: cynthia-sr@hotmail.com

2. Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mails: helio@cpac.embrapa.br, ivenio@cpac.embrapa.br

3. Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina, PI, CEP: 64006-220, E-mail: milton@cpamn.embrapa.br

4. Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, Km 45, Sete Lagoas, MG, CEP: 35701-970. E-mails: leonardo@cnpmc.embrapa.br, cleso@cnpmc.embrapa.br

5. Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: albitafm@hotmail.com

desbaste, uma planta por cova, perfazendo o total de 62.500 plantas/ha. As adubações realizadas seguiram as orientações das análises de solo de cada área experimental.

Foram realizadas análises de variância para os dados de rendimento de grãos, aferidos em cada local. Para a realização da análise conjunta de variância, verificou-se a existência de homogeneidade das variâncias residuais obtidas nas análises individuais sempre que a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual foi inferior a sete. Considerou-se, nessa análise de variância conjunta, aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, fixo, o efeito de híbridos e foi processada conforme VENCOVSKY e BARRIGA (1992).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados conforme CRUZ *et al.*, (1989).

Resultados e Discussão

As análises de variância individuais revelaram que os efeitos de híbridos apresentaram variações significativas, evidenciando diferenças genéticas entre eles, em todos os ambientes. Os coeficientes de variação encontrados nessas análises foram baixos, conferindo boa precisão aos experimentos (Lúcio *et al.*, (1999). O resultado da análise de variância conjunta mostrou que todas as fontes de variação foram significativas, indicando que os híbridos têm diferentes potenciais produtivos e que os ambientes de avaliação também diferem quando às condições edafoclimáticas que influenciam o desenvolvimento e produtividade do milho. A significância da interação híbridos versus ambientes indica, ainda, que os híbridos avaliados têm comportamento não consistente nos ambientes. Interações significativas têm sido constatadas em diversas oportunidades no Nordeste brasileiro em trabalhos envolvendo a avaliação de cultivares de milho (CARVALHO *et al.*, 2005), (CARDOSO *et al.*, 2007) e (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade constam na Tabela 1. Nota-se que os rendimentos médios de grãos dos híbridos na média dos 27 ambientes oscilaram de 8.412kg/ha a 6.554kg/ha, apresentando melhor adaptação àqueles híbridos com produtividades médias superiores em relação à média geral (7.439kg/ha), destacando-se entre eles os 2 B 710, P 30 F 35, 2 C 520, 2 B 688 e 2 B 587.

Verifica-se que as estimativas de b_1 , que avalia os desempenhos nas condições desfavoráveis, variou de 0,70 a 1, 26, respectivamente nos híbridos AG 6020 e P 30 F 35, sendo ambos, estatisticamente, diferentes da unidade. Analisando-se o comportamento dos onze híbridos que mostraram melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), dois mostraram estimativas de b_1 diferentes da unidade e nove apresentaram essas estimativas semelhantes à unidade ($b_1 = 1$) evidenciando que esses materiais mostraram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis. As estimativas de $b_1 + b_2$, que avalia as respostas dos materiais nas condições favoráveis, evidenciou nesse grupo de materiais de melhor adaptação que apenas o híbrido P 30 F 35 respondeu à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$). Quinze dos vinte e dois híbridos avaliados apresentaram os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, o que indica comportamento imprevisível nos ambientes considerados. Entretanto, as estimativas de R^2 obtidas para alguns desses híbridos, a exemplo dos 2 B 710, P 30 F 35, 2 B 688, dentre outros, foram superiores a 80 %, o que não compromete seus graus de previsibilidade (Cruz *et al.*, 1989). Observando-se os resultados apresentados infere-se que o híbrido P 30 F 35, por apresentar boa adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), ser exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) e responder à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$), tem sua recomendação assegurada para os ambientes favoráveis. Também, o híbrido AG 8060 deve ser recomendado para essas condições de ambiente por ser exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) e apresentar boa adaptação ($b_0 > \text{média geral}$). De grande interesse para agricultura regional foram os híbridos que evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 > \text{média geral}$ e $b_1 = 1$), a exemplo dos 2 B 710, 2 C 520, 2 B 587, AG 7000, dentre outros.

Conclusões

O híbrido P 30 F 35, pelo seu alto rendimento nos ambientes favoráveis, pela sua exigência nas condições desfavoráveis e por ser responsivo à melhoria ambiental e o híbrido AG 8060, por ser exigente

nas condições desfavoráveis, são indicados para agricultores que possam investir em tecnologias de produção.

Os híbridos que evidenciam adaptabilidade ampla ($b_0 > \text{média geral}$ e $b_1 = 1$), a exemplo dos 2 B 710, 2 C 520, 2 B 587, AG 7000, dentre outros, têm recomendação assegurada para os diferentes sistemas de produção em execução em áreas do agreste e dos cerrados nordestinos.

Referências

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.

CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M X. dos.; LEAL, M. de L da S. Estimativas de parâmetros genéticos na população de milho CPATC-3 no nordeste brasileiro. *Revista Agrotrópica*, Ilhéus, Bahia, v. 17, p. 47 - 52, 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.

LÚCIO, A.D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. *Pesquisa Agropécuária Gaúcha*, v. 5, p.99-103, 1999.

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.

ROCHA, M. de M. *Seleção de linhagens experimentais de soja para adaptabilidade e estabilidade de produção*. Piracicaba: ESALQ/USP. 99p. 2002. (Tese de Doutorado)

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 22 híbridos de milho em 27 ambientes da Região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2007/2008.

Híbridos	Medias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
2 B 710	8412a	7190	9390	1,03ns	-0,36*	0,67*	934216*	82
P 30 F 35	8357a	6652	9721	1,26**	0,43*	1,69**	1671578**	84
2 C 520	8299a	7249	9139	0,99ns	-0,42*	0,57**	1415392**	73
2 B 688	8208a	6834	9308	1,16ns	0,10ns	1,26ns	973397*	87
2 B 587	8044a	6984	8893	0,89ns	0,00ns	0,90ns	1208939**	75
AG 7000	7744b	6490	8747	1,01ns	0,14ns	1,15ns	811939ns	86
AG 8060	7732b	6413	8787	1,05**	-	0,99ns	770491ns	87
Agromen 30 A	7698b	6206	8891	1,23ns	-0,41*	0,83ns	1409156**	81
DAS 8480	7676b	6263	8807	1,11ns	-	0,98ns	2219749**	71
P 30 K 73	7565b	6331	8553	0,96ns	0,23ns	1,20ns	693296ns	88
DKB 455	7493b	6179	8545	1,07ns	-	0,86ns	940032*	84
P 30 F 87	7300b	5964	8369	1,01ns	0,31ns	1,32*	543347ns	91
DKB 499	7269b	6226	8103	0,84ns	-	0,69*	666292ns	82
P 30 S 40	7231b	5680	8473	1,06ns	0,09ns	1,15ns	1246812**	81
DKB 350	7151b	5916	8139	0,97**	-0,38*	0,60**	553972ns	87
SHS 5080	7128b	6002	8028	0,80ns	0,35*	1,15ns	1023880*	79
SHS 5050	6992b	5694	8030	0,98ns	0,19ns	1,16ns	1251071**	80
AG 6020	6771c	5959	7420	0,70*	0,08ns	0,77ns	1077509**	69
AG 2060	6710c	5270	7862	1,05ns	-	0,72ns	721750ns	86
SHS 5070	6666c	5576	7539	0,80ns	0,45**	1,25ns	1493675**	73
Agromen 25 A	6654c	5274	7759	1,12ns	-0,23ns	0,88ns	1057504*	83
SHS 4070	6555c	5200	7638	0,91ns	0,30ns	1,20ns	1695047**	73

*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.