

# ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE MILHO NA REGIÃO MEIO-NORTE DO BRASIL NA SAFRA 2007/2008

Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>1</sup>, Milton José Cardoso<sup>1</sup>, Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>2</sup>, Leonardo Melo Pereira Rocha<sup>3</sup>, Cleso Antônio Patto Pacheco<sup>3</sup>, Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>3</sup>, Cinthia Souza Rodrigues<sup>4</sup> e Livia Freire Feitosa<sup>4</sup>

## Resumo

É fundamental o conhecimento da adaptabilidade e estabilidade da produção das cultivares, a fim de amenizar os efeitos da interação cultivar versus ambiente. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares(42) de milho quando submetidos a diferentes ambientes do Meio-Norte do Brasil. Foram avaliadas 24 híbridos e 18 variedades em oito ambientes do Meio-Norte brasileiro no ano agrícola de 2007/2008. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições. Os dados de peso de grãos obtidos foram submetidos à análise de variância por local e conjunta. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados utilizando-se o método proposto por Cruz *et al.* (1989). Os híbridos e variedades que evidenciam adaptabilidade ampla constubstanciam-se em alternativas importantes para os diferentes sistemas de produção do Meio-Norte brasileiro.

## Introdução

Nos últimos anos, a cultura do milho no Meio-Norte do Brasil vem despertando o interesse de agricultores que praticam agricultura empresarial, com largo uso de tecnologias de produção. Isto tem levado a uma procura maior por cultivares de melhor adaptabilidade e estabilidade de produção e portadoras de atributos agronômicos desejáveis (CARDOSO *et al.*, 2007).

É fundamental o conhecimento da adaptabilidade e estabilidade de produção das cultivares, a fim de amenizar os efeitos da interação cultivar versus ambiente. Diversos trabalhos têm sido realizados nessa direção no Meio-Norte e no Nordeste brasileiro, com predominância de métodos que utilizam o modelo bissegmentado de Cruz *et al.* (1989), os quais têm subsidiado a recomendação de cultivares com melhor estabilidade de produção (CARDOSO *et al.*, 2007).

Ressalta-se também que a indústria sementeira é muito dinâmica, e a cada ano novas cultivares são lançadas no mercado, tanto pela iniciativa privada quanto pela pública. A escolha certa sobre qual híbrido plantar é fundamental para que o produtor obtenha altas produtividades e níveis satisfatórios no desenvolvimento da atividade agrícola. Torna-se necessário verificar o desempenho dos principais materiais disponibilizado no mercado, o que proporcionará ao produtor, informações valiosas sobre qual ou quais materiais ele utilizará em sua lavoura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de variedades e híbridos de milho quando submetidos a diferentes ambientes do Meio-Norte do Brasil.

## Materiais e Métodos

Foram avaliadas 42 cultivares (24 híbridos e 18 variedades) em oito ambientes do Meio-Norte brasileiro no ano agrícola de 2007/2008. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições. As parcelas constaram de quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80m e com 0,20m entre covas, dentro das fileiras. Manteve-se uma planta por cova, após o desbaste. No

<sup>1</sup> O primeiro autor é pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI, [valdenir@cpamn.embrapa.br](mailto:valdenir@cpamn.embrapa.br) ; [miltoncardoso@cpamn.embrapa.br](mailto:miltoncardoso@cpamn.embrapa.br)

<sup>2</sup> O segundo autor é pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49025-040 Aracaju, SE, [helio@cpate.embrapa.br](mailto:helio@cpate.embrapa.br)

<sup>3</sup> O terceiro autor é pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, [leonardo@cpnms.embrapa.br](mailto:leonardo@cpnms.embrapa.br) ; [cleso@cpnms.embrapa.br](mailto:cleso@cpnms.embrapa.br); [evaristo@cpnms.embrapa.br](mailto:evaristo@cpnms.embrapa.br)

<sup>4</sup> O quarto autor é estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, [cinthia-sr@hotmail.com](mailto:cinthia-sr@hotmail.com); [livia@cpate.com.br](mailto:livia@cpate.com.br)  
Apoio financeiro: Embrapa e INAGRO.

plântio realizou-se uma adubação de acordo com a análise de solo de cada área experimental. Os dados de peso de grãos obtidos foram submetidos à análise de variância por local e conjunta.

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 (GOMES, 1990), considerando aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, fixo, o efeito de cultivares.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados utilizando-se o método proposto por Cruz *et al.* (1989).

## Resultados e Discussão

A análise de variância conjunta mostrou que os efeitos de cultivares, de ambientes e da interação cultivar versus ambiente foi significativo. A significância dessa interação indica mudanças no desempenho das cultivares de milho nos diversos ambientes estudados. A presença da interação cultivar versus ambiente em milho foi, também, encontrada por Cardoso *et al.* (2007) e Oliveira *et al.* (2007). As médias de produtividade de grãos dos experimentos oscilaram de 5.430 kg ha<sup>-1</sup> a 8.752 kg ha<sup>-1</sup>, destacando-se os municípios de Teresina, Bom Jesus e Uruçuí, no Piauí, com produtividades de grãos entre 8.381 kg ha<sup>-1</sup> a 8.752 kg ha<sup>-1</sup>, superiores à média das lavouras na região.

A variação na produtividade média de grãos das cultivares foi de 5.403 kg ha<sup>-1</sup>, na variedade Gurutuba, a 8.115 kg ha<sup>-1</sup>, no híbrido SHS 4070, com média geral ( $b_0$ ) de 6.944 kg ha<sup>-1</sup>, evidenciando o alto potencial para a produtividade de grãos do conjunto avaliado.

Quanto ao coeficiente de regressão  $b_1$ , que corresponde à resposta linear da cultivar a variação nos ambientes desfavoráveis, as estimativas variaram de 0,44 a 1,45, respectivamente, em relação à variedade Caatingueiro e ao híbrido SHS 5070, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade (Tabela 1). Considerando os vinte e quatro materiais que expressaram melhor adaptação ( $b_0 >$  média geral), apenas um, o BRS 1030, apresentou estimativa de  $b_1$  diferente da unidade ( $b_1 <$  1) e vinte e três expressaram estimativas não significativas ( $b_1 = 1$ ). Nesse grupo de material de melhor adaptação apenas a variedade Asa Branca e o híbrido SHS 7080 responderam à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 >$  1).

No que se refere à estabilidade, todo o conjunto avaliado mostrou os desvios da regressão estatisticamente semelhante a zero, o que evidencia comportamento previsível nos ambientes estudados.

Considerando-se os resultados o ( $b_0 >$  média geral), à exceção do híbrido BRS 1030, evidenciaram adaptabilidade ampla ( $b_1 = 1$ ), constituindo-se em excelentes opções de cultivo para os diferentes sistemas de produção em execução nos diferentes ambientes da região Meio-Norte do Brasil. As variedades Caatingueiro e Gurutuba, de baixa adaptação ( $b_0 <$  média geral), têm na superprecocidade forte justificativa para exploração em áreas do semi-árido onde são constantes as frustrações de safras provocadas por déficit hídrico.

## Conclusões

Os híbridos e variedades que evidenciam adaptabilidade ampla consubstanciam-se em alternativas importantes para os diferentes sistemas de produção do Meio-Norte brasileiro.

As variedades Caatingueiro e Gurutuba apesar de mostrarem baixa adaptação constituem-se em alternativas importantes para áreas do semi-árido do estado do Piauí, em razão de serem superprecoces.

## 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. *Agrotropica*, Ilhéus, v. 19, n. único, p. 43-48, 2007.

CARVALHO, Hélio Wilson Lemos de; SOUZA, Evanildes Menezes de. Ciclos de seleção de progênies de meios-irmãos do milho BR 5011 Sertanejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 42, n. 6, 2007.

**Tabela 1.** Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade em cultivares de milho em oito ambientes do Meio-Norte brasileiro, no ano agrícola de 2007/2008.

Cultivares	Produ. médias de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )			b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> +b <sub>2</sub>	s <sup>2</sup> <sub>d</sub>	R <sup>2</sup> (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
SHS 4070	8115a	6950	10058	1,25ns	1,00ns	2,24ns	337615ns	96
São Francisco	7980a	6882	9809	1,13ns	2,68ns	3,80ns	518373ns	93
Asa Branca	7850a	6748	9687	1,12ns	5,88*	7,00*	311702ns	96
BM 3061	7834a	6678	9760	1,22ns	1,85ns	3,07ns	189632ns	98
SHS 5080	7800a	6754	9543	1,09ns	0,07ns	1,16ns	447148ns	93
BM 3150	7800a	7001	9133	0,82ns	-2,11ns	-1,29ns	330186ns	92
BRS 1030	7713a	7243	8498	0,49**	-0,01ns	0,48ns	234615ns	85
BE 9203	7711a	6549	9648	1,16ns	3,63ns	4,79ns	1114074ns	88
SHS 5050	7690a	6762	9236	1,04ns	-0,57ns	0,47ns	349004ns	94
SHS 7080	7541a	6226	9733	1,34ns	7,11**	8,44**	468947ns	96
SHS 5090	7510a	6192	9707	1,28ns	-5,64*	-4,36*	1349191ns	87
BM 620	7413b	6486	8958	1,02ns	-4,21ns	-3,19ns	559707ns	91
SHS 4050	7406b	6248	9337	1,22ns	1,42ns	2,64ns	118727ns	99
BRS 1031	7315b	6465	8732	0,84ns	1,79ns	2,63ns	224983ns	95
GNZ 2004	7296b	6146	9213	1,22ns	-4,81*	-3,59ns	322706ns	96
BRS 1035	7263b	6267	8922	1,08ns	-1,86ns	-0,78ns	276294ns	96
GNZ 2005	7199b	6299	8700	0,82ns	-1,06ns	-0,24ns	918055ns	80
SHS 4080	7191b	6334	8621	0,94ns	3,01ns	3,95ns	556992ns	90
BRS Caimbé	7092b	5991	8927	1,09ns	-0,09ns	1,00ns	665318ns	91
BM 1120	7060b	6000	8829	1,18ns	-5,15*	-3,97*	1299762ns	86
BE 9510	7052b	6065	8699	1,08ns	0,08ns	1,17ns	485690ns	93
Alvorada	7038b	5889	8954	1,15ns	2,64ns	3,79ns	376075ns	95
GNZ 2728	7033b	6246	8345	0,97ns	-2,82ns	-1,85ns	1350672ns	79
SHS 5070	7009b	5559	9427	1,45*	-0,37ns	1,09ns	1047867ns	92
BM 1115	6877b	5931	8455	1,04ns	-1,25ns	-0,21ns	340649ns	94
SHS 4060	6856b	6179	7984	0,70ns	3,04ns	3,74ns	242805ns	93
BRS 2020	6703c	5573	8586	1,16ns	3,95ns	5,10ns	533716ns	94
SHS 7070	6699c	5913	8009	0,82ns	-4,24ns	-3,42ns	133567ns	97
Piratininga	6698c	5721	8328	1,07ns	0,08ns	1,15ns	1362294ns	82
SHS 3031	6641c	5749	8127	0,93ns	5,07*	6,01*	175378ns	97
bSHS 3035	6530c	5537	8186	1,03ns	0,13ns	1,16ns	314060ns	95
BRS 4103	6508c	5601	8021	0,91ns	-1,25ns	-0,34ns	152516ns	97
AL 30/40	6485c	5577	7997	0,94ns	-1,33ns	-0,39ns	360167ns	93
CPATC 3	6228c	5227	7896	1,04ns	-0,80ns	0,24ns	47276ns	99
CPATC 7	6103d	5327	7396	0,83ns	-0,92ns	-0,09ns	494342ns	88
CPATC 4	5974d	4759	8001	1,23ns	-2,95ns	-1,73ns	327914ns	96
CPATC 5	5754d	5020	6976	0,75ns	0,96ns	1,72ns	331478ns	90
BR 106 A	5724d	4630	7550	1,04ns	2,45ns	3,49ns	904319ns	87
CPATC 6	5709d	4935	7000	0,83ns	-3,08ns	-2,25ns	379872ns	91
Caatingueiro	5704d	5352	6292	0,44**	-1,67ns	-1,23ns	474048ns	70
Sertanejo	5693d	5087	6703	0,65ns	-0,36ns	0,30ns	59372ns	97
Gurutuba	5403d	4943	6169	0,56*	-0,29ns	0,27ns	825871ns	67

\*\* e\* Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> e b<sub>1</sub>+ b<sub>2</sub>. \* e \*\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s<sup>2</sup><sub>d</sub>. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

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, 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.

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