

## Estabilidade de Cultivares de Milho no Nordeste Brasileiro: Safra 2009/2010

Ivênio Rubens de Oliveira<sup>1</sup>, Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>1</sup>, Milton José Cardoso<sup>2</sup>, Cleso Antônio Pato Pacheco<sup>3</sup>, Leonardo Melo Pereira Rocha<sup>3</sup>, José Nildo Tabosa<sup>4</sup>, Cinthia Souza Rodrigues<sup>5</sup>, Vanessa Marisa Miranda Menezes<sup>5</sup>, Camila Rodrigues Castro<sup>6</sup>

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de milho sob diferentes condições ambientais, no Nordeste brasileiro, na safra 2009/2010, para fins de recomendação. Os ensaios foram instalados utilizando-se o delineamento em blocos ao acaso. Detectaram-se, na análise de variância conjunta, diferenças entre as cultivares e os ambientes e inconsistência no comportamento dessas cultivares na média dos ambientes. As cultivares mostraram comportamentos diferenciados nas condições desfavoráveis, destacando-se as cultivares 2 B 688 HX, DKB 370 e 2 B 655 HX, que apesar de mostrarem exigência nas condições desfavoráveis, devem ser também recomendadas para essas condições de ambiente, em razão de apresentarem altos rendimentos de grãos, consolidando-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

### Introdução

Inúmeros sistemas de produção predominam no Nordeste brasileiro, desde aqueles onde é quase ausente a aplicação de tecnologias de produção, característico dos pequenos agricultores, até aqueles onde é maciço o uso de tecnologias de produção, localizados em áreas de cerrados dos Estados da Bahia, Maranhão e Piauí e na zona agreste dos Estados da Bahia e Sergipe, onde os patamares de produtividade de grãos situam entre 10 t/ha e 12 t/há (Cardoso et al. (2007) e Carvalho et al. (2008 e 2009). Considerando, portanto, que diferentes sistemas de produção ocorrem nessa vasta região, infere-se que é de interesse o desenvolvimento de um programa de avaliação de cultivares de milho, visando subsidiar os agricultores na escolha de materiais de melhor adaptabilidade e estabilidade de produção.

Todavia, segundo Ribeiro et al. (2000), um dos grandes problemas é quando as cultivares são postas a competir em vários ambientes. Nesse caso, a classificação relativa entre elas não pode ser coincidente com a da pesquisa, o que dificulta a identificação daquelas efetivamente superiores. Esse efeito é minimizado mediante a seleção de cultivares com maior estabilidade de produção (Ramalho et al. 1993).

O objetivo deste trabalho foi verificar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de milho, quando submetidas a diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

### Material e Métodos

Foram avaliados dados de peso de grãos de cinquenta cultivares de milho no Nordeste brasileiro, na safra 2009/2010, sendo os ensaios instalados nos estados do Maranhão (4 ensaios), Piauí (3 ensaios), Pernambuco (2 ensaios), Sergipe (2 ensaios) e Bahia (1 ensaio). Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,8m com 0,2 m entre covas, nas fileiras. Foram semeadas duas plantas por cova, deixando-se uma planta por cova, após o desbaste. Foram colhidas as duas fileiras centrais de forma integral correspondendo a uma área útil de 8 m<sup>2</sup>. As adubações foram realizadas de acordo com os resultados das análises de solo de cada área experimental.

A análise de variância conjunta obedeceu ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990).

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mails: ivenio@cpac.embrapa.br; helio@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina, PI, CEP: 64006-220, E-mail: milton@cpamn.embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 45, Sete Lagoas, MG, CEP: 35701-970. E-mails: cleso@cnpmc.embrapa.br, leonardo@cnpmc.embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisadores do IPA, Caixa Postal 1022, Recife-PE, e-mail: tabosa@ipa.br

<sup>5</sup> Bolsista PIBIC / CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: cinthia-sr@hotmail.com; vanessamm2003@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: camila.rcastro@hotmail.com

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram feitos conforme Eberhart & Russell (1966).

## Resultados e Discussão

A análise de variância conjunta evidenciou efeito significativo ( $p < 0,01$ ) para cultivares, ambientes e interação cultivares x ambientes, revelando diferenças entre as cultivares e os ambientes e comportamento diferenciado das cultivares na média dos ambientes.

Constatada a presença da interação cultivares x ambientes, procurou-se verificar as respostas de cada uma delas nos ambientes considerados pelo método de Eberhart & Russell (1966). Nota-se, na Tabela 1, uma variação na produtividade média de grãos ( $b_0$ ) de 4953 kg/ha a 9120 kg/ha, destacando-se com melhor os materiais com produtividades médias de grãos superiores à média geral (Vencovsky & Barriga, 1992).

Verificando-se os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade (Tabela 1), nota-se que quarenta e três das cultivares mostraram os coeficientes de regressão diferentes da unidade e as sete restantes apresentaram esses desvios semelhantes à unidade, revelando que o conjunto avaliado mostra comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis. Ao analisar o comportamento das vinte e seis cultivares de melhor adaptação ( $b_0 >$  média geral), observa-se que as estimativas do coeficiente de regressão ( $b_1$ ) oscilaram de 0,81 a 1,69, respectivamente, nas cultivares Orion e 20 A 78, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade. Nesse grupo de melhor adaptação, vinte cultivares mostraram ser exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ), sugerindo suas recomendações para as condições favoráveis; outros quatro materiais mostraram ser pouco exigentes nessas condições desfavoráveis ( $b_1 < 1$ ), sugerindo suas recomendações para as condições desfavoráveis de ambiente e, apenas duas cultivares desse grupo apresentaram seus coeficientes de regressão semelhantes a unidade, evidenciando adaptabilidade ampla, consolidando-se em alternativas importantes para a agricultura regional. No que se refere à estabilidade de produção todo o conjunto avaliado mostrou os desvios da regressão diferentes de zero, denotando baixa estabilidade nos ambientes considerados. No entanto, Cruz et al. (1989) consideram que aqueles materiais com valores de  $R^2 > 80\%$  não devem ter seus graus de previsibilidade comprometidos.

## Conclusões

1. As cultivares avaliadas mostram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis.
2. As cultivares 2 B 688 HX, DKB 370 e 2 B 655 HX apesar de mostrarem exigência nas condições desfavoráveis, devem ser também recomendadas para as condições desfavoráveis, em razão de apresentarem altos rendimentos de grãos.

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

CARVALHO, H. W. L. de.; CARDOSO, M. J.; GUIMARÃES, P. E. °; PACHECO, C. A. P.; LIRA, M. A. L.; TABOS, J. N.; RIBEIRO, S. S.; OLIVEIRA, V. D de. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 2006. **Agrotópica**, Ilhéus, v. 21, n. 1, p. 25-32, 2009.

CARVALHO, H. W. L. de.; CARDOSO, M. J.; LEAL, M. de L, da S.; SANTOS, M. X. dos.; SILVA, A. A. G. S.; LIRA, M. A. L.; TABOS, J. N.; SOUSA, E. M.; FEITOZA, L. F.; MELO, K. E. °. Adaptabilidade e estabilidade de milho no Nordeste brasileiro. **Agrotópica**, Ilhéus, v. 20, p. 5-12, 2008.

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.

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

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. **Agrotropica**, 19:63-68. 2007.

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).

RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, M, A. P.; FERREIRA, D. F. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho avaliadas em diferentes condições ambientais do Estado de Minas Gerais. In: REUNION LATINOAMERICANA DEL MAIZ, 28<sup>o</sup>, 2000, Sete Lagoas, M. G. **Memórias**...Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo/CIMMYT, 2000. P.251-260.

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

Tabela 1. Estimativas das médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade obtidas pelo método de Eberhart & Russel [5], para a produção de grãos avaliados em 51 cultivares de milho em onze ambientes da Região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2009/2010. Média = 7287 kg/ha e C. V. (%) = 9.

Cultivares	Médias	b	s <sup>2</sup> <sub>d</sub>	R <sup>2</sup>
2 B688 HX	9120 <sup>a</sup>	1,14**	502967**	75
DKB 370	8838 <sup>a</sup>	1,48**	1851441**	59
2 B655 HX	8808 <sup>a</sup>	1,29**	763840**	72
RB 9308 YG	8453 <sup>b</sup>	0,96ns	578825**	65
2B 433	8349 <sup>b</sup>	1,36**	745145**	75
RBX 9007	8296 <sup>b</sup>	1,52**	696953**	80
BM 3061	8282 <sup>b</sup>	1,25**	642951**	74
20A78	8181 <sup>c</sup>	1,69**	1723094**	66
SYN 7316	8010 <sup>c</sup>	1,60**	434759**	88
XB 8030	7963 <sup>c</sup>	1,10**	234653**	86
BM 502	7950 <sup>c</sup>	1,59**	1152865**	72
DKB 789	7896 <sup>c</sup>	1,20**	508426**	77
Garra	7890 <sup>c</sup>	1,19**	355378**	83
BM 207	7833 <sup>c</sup>	1,37**	2894076**	70
XB 7116	7768 <sup>c</sup>	1,09**	200543**	87
BM 2202	7632 <sup>c</sup>	1,19**	467004**	78
XB 7253	7626 <sup>c</sup>	1,30**	299072**	87
PRE 32D10	7464 <sup>d</sup>	0,93**	174990**	86
CMS 3E482	7416 <sup>d</sup>	0,89**	480537**	66
Órion	7383 <sup>d</sup>	0,81**	239956**	76
SHX 5121	7377 <sup>d</sup>	1,32**	330242**	86
PRE 22T10	7373 <sup>d</sup>	0,90**	375975**	72
GNZ 2005	7370 <sup>d</sup>	1,22**	498452**	78
Taurus	7368 <sup>d</sup>	1,01ns	221483**	85
XB 8010	7351 <sup>d</sup>	1,14**	257445**	86
XB 7070	7301 <sup>d</sup>	1,10**	488453**	75
BRS 2022	7251 <sup>d</sup>	1,04ns	169793**	88
BRS 2020	7206 <sup>d</sup>	0,79**	354362**	68
CMS 3E482	7136 <sup>e</sup>	1,03ns	384961**	76
GNZ 2728	7121 <sup>e</sup>	0,74**	425119**	61
Cargo	7101 <sup>e</sup>	0,91**	352693**	74
PL 6882	7073 <sup>e</sup>	1,02ns	183802**	87
PRE 22D11	7058 <sup>e</sup>	0,46**	682492**	27
BRS 3060	7058 <sup>e</sup>	1,02ns	731405**	63
PRE 22T12	7011 <sup>e</sup>	0,90**	194898**	83
BRS 3035	6922 <sup>e</sup>	1,09**	1445247**	49
DSS 1001	6892 <sup>e</sup>	0,60**	185645**	70
AL Avaré	6802 <sup>e</sup>	0,99**	479747**	71
BRS 3025	6753 <sup>e</sup>	0,33**	880107**	13
Sócrates	6622 <sup>f</sup>	0,61**	733760**	38
DKB 615	6619 <sup>f</sup>	0,89**	158014**	86
AL Bandeirante	6577 <sup>f</sup>	0,85**	37181**	96
BRS Caimbé	6568 <sup>f</sup>	0,80**	382804**	67
AL Piratininga	6533 <sup>f</sup>	0,87**	830292**	52
AL Alvorada	6419 <sup>f</sup>	0,74**	682961**	49
CMS Sintético 1X	6388 <sup>f</sup>	0,59**	338558**	55
BRS 4103	6288 <sup>f</sup>	0,38**	311003**	36
Ipanema	6067 <sup>g</sup>	0,52**	968674**	25
PRE 22T11	5968 <sup>g</sup>	0,62**	1138656**	29
Potiguar	5952 <sup>g</sup>	0,60**	1217374**	26
Cruzeta	4953 <sup>h</sup>	1,02ns	1083336**	39

\*\* e \* Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student, para b. \*\* e \* Significativos a 1% e 5%, respectivamente, 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.