

Adaptabilidade e Estabilidade de Híbridos de Milho nos Estados do Piauí e Maranhão na Safra 2005/2006

Milton José Cardoso¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Cleso Antonio Patto Pacheco³ e Sandra Santos Ribeiro³

Introdução

A exploração comercial de milho nos cerrados nordestinos, localizados no Oeste Baiano, Sul do Maranhão e Sudoeste Piauiense, iniciou-se a partir da década de 1980. Essas áreas ocupam cerca de um milhão de hectares e são propícias ao desenvolvimento do milho, por apresentarem condições de solo e clima privilegiadas para a produção de grão sob regime de sequeiro, além de exibirem topografia que possibilita a instalação de uma agricultura mecanizada e emprego de alta tecnologia. A demanda por híbridos de milho nessas áreas vem aumentando significativamente nos últimos anos, por serem materiais de alto potencial para a produtividade, consubstanciando-se em insumos imprescindíveis em sistemas de produção que utilizam alta tecnologia. A boa performance desse tipo de material genético tem sido destacada em várias oportunidades na região, conforme, ressaltam Cardoso et al. [1, 2, 3] e Carvalho et al. [4].

O objetivo deste trabalho foi conhecer a adaptabilidade e a estabilidade de diversos híbridos de milho, quando submetidos a diferentes condições ambientais dos estados do Piauí e Maranhão.

Material e Métodos

Os ensaios foram distribuídos em quatro ambientes do estado do Maranhão e outros quatro do estado do Piauí, na safra 2005/2006. Foram utilizados 42 híbridos, os quais foram avaliados em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m e 0,20 m entre cova, deixando-se uma planta por cova, após o desbaste. Foram colhidas as duas fileiras centrais de forma integral. As adubações realizadas em cada ensaio obedeceram aos resultados das análises de solo de cada área experimental.

Os pesos de grãos foram submetidos à análise de variância, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. Após a análise de cada ensaio, efetuou-se a análise de variância conjunta, considerando-se aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e fixo o

efeito de híbridos sendo realizada conforme Vencovsky & BARRIGA [6].

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram feitos conforme Cruz et al. [5].

Resultados e Discussão

As análises de variância por ambientes mostraram efeitos significativos entre os híbridos, evidenciando variação genéticas entre eles, em todos os ambientes. A análise de variância conjunta mostrou efeitos significativos para ambientes, híbridos e interação híbrido x ambiente, o que evidencia diferenças entre os híbridos e inconsistência no comportamento desses híbridos em face das oscilações ambientais, justificando-se o estudo da adaptabilidade e estabilidade desses materiais, no detalhamento da interação híbrido x ambiente.

Observou-se que a produtividade média de grãos (b_0) variou de 5.598 kg ha⁻¹ a 7.287 kg ha⁻¹ com média geral 6.301 kg ha⁻¹, evidenciando alto potencial para a produtividade dos materiais avaliados (Tabela 1).

A estimativa de b_1 , que avalia o desempenho dos materiais nos ambientes desfavoráveis, evidenciou que, entre os 21 híbridos de melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), nove deles mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$). Ainda nesse grupo de melhor adaptação, os híbridos AG 5020, DKB 350 e HS 101142 foram menos exigentes nessas condições de ambiente ($b_1 < 1$) (Tabela 1). A estimativa de $b_1 + b_2$, que avalia o desempenho dos materiais nos ambientes favoráveis, mostrou que, dentre os híbridos de melhor adaptação, apenas os AG 8060, DKB 393 e Agromen 30 A 06 responderam à melhoria ambiental.

No que se refere à estabilidade, aqueles materiais que apresentaram os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero evidenciaram baixa estabilidade nos ambientes considerados. Cruz et al. [5] consideram ainda que aqueles materiais com estimativas de $R^2 > 80\%$ revelam boa estabilidade nos ambientes estudados.

De grande importância para a região foram os híbridos que apresentaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$), tornando-se de grande importância para a

1. Primeiro Autor é Pesquisador A da Embrapa Meio-Norte, sala 256, Teresina, PI, CEP 64006-220. E-mail: milton@cpamn.embrapa.br.br

2. Segundo Pesquisador B da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, CEP 49025-040. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br

3. Terceiro Autor é Pesquisador A da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970. E-mail: cleso@cpnms.embrapa.br

4. Quarto autor é estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFES. E-mail: sandra@cpatc.embrapa.br

Apoio financeiro: Embrapa/Projeto 03.03.1.45.00-06.

agricultura regional, tais como, os DAS 8480, AG 8060, DKB 393, BM 1201, dentre outros.

Referências

- [1] CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; OLIVEIRA, A. C.; SOUZA, E. M. de. 2004. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho em diferentes ambientes do Meio-Norte brasileiro. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.35, n. 1, p. 68-75.
- [2] CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L. da S.; OLIVEIRA, A. C. 2005. Comportamento fenotípico de cultivares de milho na região Meio-Norte brasileira. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.36, n.2, p.181-188.
- [3] CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L. da S.; OLIVEIRA, A. C. 2003. Desempenho de híbridos de milho na Região Meio-Norte do Brasil. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v.2, n.1, p. 43-52.
- [4] CARVALHO, H. W. L. de; CARDOSO, M. J.; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; TABOSA, J. N.; SOUZA, E. M. de. 2005. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.40, n.5, p.471-477.
- [5] CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de; VENCOVSKY, R. 1989. A alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. *Revista Brasileira de Genética*, v.12, p.567-580.
- [6] VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. 1992. *Genética biométrica no fitomelhoramento*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 496p.

Tabela 1. Estimativas das médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho no Meio-Norte, safra 2005/2006.

| Produtividade média de grãos (kg ha ⁻¹) | | | | | | | | |
|---|--------|--------------|-----------|---------|----------|----------|-----------------------------|--------------------|
| Híbridos | Geral | Desfavorável | Favorável | b1 | b2 | b1 + b2 | s ² _d | R ² (%) |
| DKB 390 | 7287 a | 5969 | 8077 | 1,33* | -1,68** | -0,35* | 1328629,6** | 83 |
| Pioneer 30 P 70 | 7166 a | 5807 | 7980 | 1,39** | -0,91 ns | 0,48 ns | 1572156,1** | 82 |
| DAS 8480 | 6990 b | 5852 | 7577 | 1,14 ns | -0,54 ns | 0,59 ns | 199343,7 ns | 96 |
| DKB 455 | 6918 b | 5668 | 7667 | 1,28* | 0,22 ns | 1,50 ns | 768371,7* | 90 |
| 2 C 577 | 6908 b | 5524 | 7738 | 1,41** | -1,39* | 0,01 ns | 270460,8 ns | 96 |
| AG 5020 | 6879 b | 6109 | 7341 | 0,68* | 0,59 ns | 1,28 ns | 698030,7 ns | 75 |
| AG 8060 | 6774 c | 5529 | 7520 | 1,25 ns | 0,88 ns | 2,12* | 768100,3* | 90 |
| DAS 8420 | 6762 c | 5129 | 7742 | 1,50** | -1,56** | -0,05 ns | 847290,9* | 91 |
| DKB 393 | 6737 c | 5832 | 7283 | 0,93 ns | 1,25* | 2,18* | 660210,3 ns | 87 |
| 2 A 120 CL | 6726 c | 5220 | 7629 | 1,41** | -1,23* | 0,18 ns | 430263,5 ns | 95 |
| BM 1201 | 6654 c | 5450 | 7376 | 1,08 ns | -0,66 ns | 0,41 ns | 1677982,2** | 73 |
| HS 1081 | 6653 c | 5681 | 7235 | 1,09 ns | -0,55 ns | 0,54 ns | 992715,1* | 82 |
| Agromen 30 A 06 | 6630 c | 5188 | 7495 | 1,32* | 1,05 ns | 2,36 * | 247036,9 ns | 97 |
| 2 C 605 | 6618 c | 5310 | 7403 | 1,21 ns | 0,81 ns | 2,02 ns | 651079,2 ns | 91 |
| DKB 747 | 6561 c | 5526 | 7182 | 1,11 ns | 0,12 ns | 1,23 ns | 126067,9 ns | 97 |
| DAS 657 | 6486 c | 5111 | 7312 | 1,29* | 0,40 ns | 1,69 ns | 1194248,4** | 85 |
| 2 A 525 | 6463 c | 5289 | 7168 | 1,30* | -0,29 ns | 1,01 ns | 1231453,9** | 84 |
| A 010 | 6450 c | 5413 | 7012 | 1,07 ns | -0,01 ns | 1,06 ns | 508192,3 ns | 90 |
| BRS 3003 | 6440 c | 5146 | 7216 | 1,14 ns | 0,75 ns | 1,90 ns | 641880,3 ns | 90 |
| DKB 350 | 6408 c | 5598 | 6893 | 0,74* | 0,52 ns | 1,26 ns | 311885,8 ns | 88 |
| HS 101142 | 6302 d | 5558 | 6748 | 0,69* | 1,12* | 1,82 ns | 657085,7 ns | 79 |
| DKB 979 | 6296 d | 5438 | 6810 | 0,83 ns | -0,16 ns | 0,67 ns | 364759,1 ns | 88 |
| Agromen 20 A 20 | 6287 d | 5267 | 6898 | 0,89 ns | -0,65 ns | 0,24 ns | 1172438,3** | 72 |
| AG 7000 | 6267 d | 5393 | 6792 | 0,97 ns | 1,93** | 2,89** | 1537955,3** | 78 |
| Agromen 31 A 31 | 6114 d | 5715 | 6354 | 0,52** | 0,13 ns | 0,64 ns | 209540,8 ns | 84 |
| BM 2202 | 6112 d | 5435 | 6518 | 0,72* | -0,76 ns | -0,03 ns | 589438,0 ns | 77 |
| AG 2040 | 6087 d | 5280 | 6571 | 0,87 ns | -0,22 ns | 0,65 ns | 485256,5 ns | 86 |
| DKB 466 | 6087 d | 4894 | 6802 | 1,08 ns | -1,11 ns | -0,03 ns | 356082,1 ns | 92 |
| 2 C 599 | 6085 d | 5010 | 6730 | 1,10 ns | 0,68 ns | 1,78 ns | 427450,6 ns | 92 |
| AG 2060 | 6085 d | 5269 | 6575 | 0,79 ns | -0,03 ns | 0,77 ns | 514844,6 ns | 83 |
| HS 0000 | 6051 d | 4745 | 6833 | 1,22 ns | -0,56 ns | 0,66 ns | 230226,0 ns | 96 |
| Agromen 30 A 00 | 6025 d | 4962 | 6663 | 1,10 ns | -0,53 ns | 0,58 ns | 138376,1 ns | 97 |
| BRS 2110 | 5997 d | 5053 | 6563 | 0,93 ns | -0,85 ns | 0,08 ns | 516692,9 ns | 86 |
| Agromen 2012 | 5992 d | 4849 | 6677 | 1,17 ns | -0,71 ns | 0,44 ns | 690227,5 ns | 88 |
| A 4454 | 5927 d | 5142 | 6413 | 0,81 ns | -0,58 ns | 0,23 ns | 197707,1 ns | 93 |
| Agromen 35 A 42 | 5927 e | 4884 | 6552 | 1,10 ns | 0,61 ns | 1,71 ns | 704287,3 ns | 88 |
| SHS 4070 | 5905 e | 5133 | 6367 | 0,83 ns | 0,25 ns | 1,08 ns | 772418,1* | 79 |
| HS 1987 | 5879 e | 4927 | 6450 | 1,00 ns | -0,09 ns | 0,90 ns | 651011,4 ns | 86 |
| DKB 435 | 5861 e | 4910 | 6451 | 0,85 ns | -0,13 ns | 0,72 ns | 265248,1 ns | 91 |

| | | | | | | | | |
|-----------------|--------|------|------|---------|----------|---------|-------------|----|
| AG 405 | 5776 e | 5192 | 6126 | 0,50** | 1,01 ns | 1,52 ns | 817696,1* | 64 |
| SHS 4080 | 5752 e | 4981 | 6214 | 0,78 ns | 0,33 ns | 1,12 ns | 161610,9 ns | 94 |
| Agromen 3100 | 5747 e | 5215 | 6065 | 0,47** | 1,27* | 1,75 ns | 273968,2 ns | 85 |
| Agromen 3050 | 5744 e | 5243 | 6045 | 0,58** | 0,34 ns | 0,92 ns | 225141,8 ns | 86 |
| AG 9010 | 5744 e | 5140 | 6105 | 0,62** | 0,36 ns | 0,98 ns | 355243,5 ns | 82 |
| Agromen 25 A 23 | 5689 e | 4973 | 6118 | 0,63** | 1,62** | 2,26* | 260765,1 ns | 91 |
| Agromen 34 A 11 | 5598 e | 4529 | 6341 | 1,14 ns | -0,98 ns | 0,16 ns | 858983,0* | 85 |

* e ** significativamente diferente da unidade, para b_1 e b_1+b_2 , e de zero, para b_2 a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste t de Student, respectivamente. ** significativamente diferente de zero, pelo teste F, Q.M. do desvio. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Kkott ao nível de 5% de probabilidade.

