

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Milho no Nordeste Brasileiro na Safra 2007

Hélio W. L. de Carvalho¹, Milton J. Cardoso², Ivênio R. de Oliveira³, Cleso A. P. Pacheco⁴,
Leonardo M. P. da Rocha⁵, José N. Tabosa⁶, Marcelo A. Lira⁷ e Kátia E. de O. Melo⁸

^{1,3}Pesquisadores Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: ¹helio@cpatc.embrapa.br; ²Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina, PI, CEP: 64006-220. E-mail: milton@cpamn.embrapa.br.

Palavras-chave: *Zea mays* L., previsibilidade, cerrados, semi-árido.

Ressalta-se que a interação genótipos versus ambientes exerce importância significativa no processo de recomendação de cultivares no Nordeste brasileiro, em razão da coexistência, nessa ampla região, de distintas condições ambientais, e o milho, com algumas restrições, é cultivado em todas elas. Ramalho et al. (1993) admitem que quanto maior o número de ambientes e de cultivares, a presença da interação quase sempre revela a existência de cultivares com adaptação específica a ambientes específicos, bem como de cultivares com adaptação mais ampla, porém nem sempre com alto potencial para a produtividade em ambientes inferiores, o que impede que se faça uma recomendação segura para uma ampla região.

Diante do exposto, realizou-se este trabalho visando conhecer a adaptabilidade e a estabilidade de 38 cultivares de milho, submetidas a diferentes condições de ambientes do Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

Os ensaios foram realizados no ano agrícola de 2007 nos Estados do Maranhão (quatro ambientes), Piauí (três ambientes), Rio Grande do Norte (um ambiente), Pernambuco (um ambiente), Sergipe (cinco ambientes) e Bahia (um ambiente), totalizando 15 ambientes. Foram avaliadas 38 cultivares (22 variedades e 16 híbridos), no delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de 5m de comprimento, espaçadas de 0,80m e com 0,40m, entre covas, dentro das fileiras. Foram mantidas duas plantas por cova, após o desbaste, colhendo-se as duas fileiras centrais, de forma integral. As adubações realizadas nesses ensaios seguiram a orientação dos resultados das análises de solo de cada área experimental.

Os pesos de grãos foram submetidos à análise, pelo modelo de blocos ao acaso. A análise de variância conjunta obedeceu ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990), e foram realizadas conforme Vencovsky & BARRIGA (1992), considerando-se como aleatórios os efeitos de blocos e ambientes, e como fixo o efeito de cultivares. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados segundo o modelo de Cruz e et al. (1989).

A produtividade média de grãos variou de 3.945kg/ha, no ensaio de Uruçuí/PI, a 7.914kg/ha, em Frei Paulo/SE. Os municípios de São Raimundo das Mangabeiras/MA, Caruaru/PE, Carira/SE, Frei Paulo/SE, Simão Dias/SE e Paripiranga/BA expressaram melhor potencialidade no desenvolvimento da cultura do milho, sobressaindo-se como ambientes mais propícios aqueles com rendimentos médios de grãos acima de 7.000kg/ha, a exemplo dos

municípios de Frei Paulo e Paripiranga, inseridos na Zona Agreste do Nordeste brasileiro. Esses resultados assemelham-se àqueles relatados por Souza et al. (2004), Carvalho et al. (2005) e Cardoso et al. (2007), ao realizarem diversos trabalhos similares de melhoramento na região.

Detectaram-se diferenças no comportamento das cultivares avaliadas, na média dos ambientes. Constatada a presença da interação cultivares versus locais, procurou-se verificar as respostas de cada uma delas nos ambientes considerados, pelo método de Cruz et al. (1989). Os resultados das estimativas para os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade obtidos estão na Tabela 1, onde se verifica uma oscilação na produtividade média de grãos dos cultivares de 4.173kg/ha (Assum Preto) a 7.165kg/ha (Agromen 31 A 31), destacando-se com melhor adaptação aquelas cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral ($b_0 > \text{média geral}$) (Vencovsky & Barriga, 1992).

Quanto ao coeficiente de regressão (b_1), que corresponde à resposta linear da cultivar à variação nos ambientes desfavoráveis. As estimativas variaram de 0,56 (Assum Preto) a 1,23 (Agromen 31 A 31), sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade. Considerando-se as 16 cultivares que expressaram melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), 9 apresentaram estimativas de b_1 significativamente diferente da unidade, e 6 apresentaram estimativas de b_1 não significativas ($b_1 = 1$), o que evidencia comportamento diferenciado dessas cultivares em ambientes desfavoráveis. Nesse grupo de melhor adaptação, os híbridos Agromen 31 A 31, BN 0313, BN 0913, Agromen 35 A 42, BN 0305 e Agromen 2012 mostraram ser muito exigentes em condições desfavoráveis ($b_1 > 1$). Os híbridos SHS 4040 e BRS 2110 e a variedade CEPAF 2, por outro lado, mostraram ser pouco exigentes nessas mesmas condições ($b_1 < 1$). Vinte e seis cultivares avaliadas mostraram os desvios da regressão estatisticamente diferente de zero, o que evidencia comportamento imprevisível nos ambientes considerados. Apesar disso, Cruz et al. (1989) consideram que aqueles materiais que apresentaram valores de $R^2 > 80\%$ não devem ter seus graus de previsibilidade comprometidos.

Considerando-se os resultados apresentados infere-se que os híbridos Agromen 31 a 31, BN 0313, BN 0913, Agromen 35 A 42, BN 0305 e Agromen 2012 podem ser recomendados para as condições favoráveis, por mostrarem adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) e serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$). Para as condições desfavoráveis, mereceram destaque os híbridos SHS 4050 e BRS 2110 por estarem no grupo de materiais de melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$) e serem pouco exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$). As cultivares com estimativas e $b_0 > \text{média geral}$ e $b_1 = 1$, evidenciaram adaptabilidade geral, justificando sua recomendação para a região Nordeste do Brasil, destacando-se, entre essas, os híbridos BRS 1035, BRS 3003, BN 0209, BM 1120.

Tabela 1. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 38 cultivares de milho em 14 ambientes da região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2007.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b_1	b_2	$b_1 + b_2$	s^2_d	$R^2(\%)$
	Geral	Desfavorável	Favorável					
Agromen 31 A 31	7165a	5873	8888	1,23**	-0,38**	0,85ns	3762929**	75
BN 0313	7086a	5818	8535	0,18**	-0,46**	0,72*	1893652**	84
BN 0913	7027a	5866	8575	0,18**	-0,45**	0,73*	734673**	93
Agromen 35 A 42	6971a	5736	8618	1,17*	-0,62**	0,55**	2607669**	78
BRS 1035	6903b	5913	8223	1,02ns	-1,00**	0,02**	1440733**	82

BN 0305	6847b	5618	8487	1,20**	-0,39**	0,81ns	1065212**	91
BRS 3003	6836b	5769	8258	1,10ns	-0,51**	0,59**	379206ns	96
BN 0209	6790b	5800	8110	1,09ns	-0,46**	0,64**	1409902**	85
BM 1120	6738b	5675	8156	1,11ns	-0,58**	0,53**	1455050**	85
Agromen 2012	6695b	5490	8301	1,14*	-0,29*	0,84ns	716623*	93
Agromen 3150	6631b	5645	7946	0,99ns	-0,50**	0,48**	790967**	89
Agromen 34 A 11	6288c	5169	7782	1,09ns	-0,59**	0,49**	718387*	92
SHS 4050	6247c	5429	7401	0,34*	-0,23ns	0,61**	1043805**	83
Sintético Precoce	6019d	4939	7458	1,05ns	-0,43**	0,62**	560934ns	93
BRS 2110	5897e	5229	6788	0,72**	-0,24ns	0,48**	730562**	84
CEPAF 2	5817e	5035	6859	0,75**	-0,27*	0,49**	531005ns	88
SHS 3035	5714f	4860	6854	0,82**	-0,16ns	0,66**	1016598**	84
SHS 4080	5639f	4860	6679	0,73**	-0,70**	0,04**	1558790**	68
UFV 8	5609f	4756	6747	0,83*	-0,18ns	0,65**	550555ns	91
CPATC 3	5609f	4836	6640	0,79**	-0,19ns	0,60**	647905*	88
CPATC 7	5579f	4615	6864	0,94ns	-0,47**	0,47**	434333ns	93
Sertanejo	5417g	4463	6985	1,16**	13,82**	18,88**	212862615**	83
Fortuna	5369g	4741	8217	0,65**	-0,21ns	0,44**	924076**	77
São Francisco	5357g	44484	6521	0,84*	-0,24ns	0,59**	395097ns	93
CPATC 5	5323g	4291	6699	0,96ns	-0,27*	0,68**	765288**	90
Potiguar	5290g	4404	6471	0,94ns	-0,21ns	0,73*	1342779ns	83
CPATC 4	5278g	4254	6644	1,02ns	-0,46**	0,55**	337639**	95
BR 106	5264g	4476	6313	0,78**	-0,21ns	0,57**	1214584**	79
Asa Branca	5216g	4363	6352	0,83*	-0,46**	0,37**	509533ns	90
CPATC 6	5170g	4332	6287	0,83*	-0,41**	0,42**	477017ns	91
CPATC 13	5093h	4444	6958	0,63**	-0,09ns	0,54**	746603**	81
Cruzeta	5027h	4588	5613	0,49**	-0,21ns	0,28**	864140**	66
CPATC 8	4956h	4148	6032	0,77**	-0,31*	0,47**	261042ns	94
Caatingueiro	4914h	4241	6811	0,66**	-0,27*	0,39**	690845*	81
BR 473	4787i	4106	5695	0,66**	-0,27*	0,39**	745643**	80
CPATC 10	4691i	3977	5643	0,68**	-0,49**	0,19**	214455ns	93
BRS 4150	4393j	3753	5245	0,62**	-0,27*	0,35**	854452**	76
Assum Preto	4173j	3624	4904	0,56**	-0,30*	0,26**	417063ns	83

*e** significativamente diferente da unidade, para b_1 e b_1+b_2 , e de zero, para b_2 . Significativamente diferentes de zero, pelo teste F, para s^2_d . As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Nott, a 5% de probabilidade.

Referências bibliográficas

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; GAMA, E. E. G. e; SOUZA, E. M. de. Estabilidade do rendimento de grãos de variedade de *Zea mays* L. no meio-norte brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 78-83, 2007.

CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L da S.; SOUZA, E. M. de. Estimativas de parâmetros genéticos após três ciclos de seleção na variedade de milho BRS 5033-Asa Branca no estado de Sergipe. **Revista Científica Rural**, Bagé, RS v.10, n.1, p.95-101, 2005.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCOSKY,R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

GOMES, M. de S. **Interação genótipos x épocas de plantio em milho (*Zea mays* L.) em dois locais do oeste do Paraná**. Piracicaba, ESALQ, p. 148. 1990. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).

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).

SOUZA, E. M. de.; CARVALHO. H. W. L. de.; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, D. M. dos. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho nos Estados de Sergipe e Alagoas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 35, n. 1 p. 76-81, 2004.

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