

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Milho na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro

Vanice Dias de Oliveira¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Elto Eugênio Gomes e Gama³, Marcelo Abdon Lira⁴, Milton José Cardoso⁵ e Sandra Santos Ribeiro⁶

Introdução

O Agreste do Nordeste brasileiro, principal zona de transição entre a Mata e o Sertão semi-árido, é a mais importante área produtora de alimentos básicos do Nordeste brasileiro, dada as suas características edafoclimáticas propícias à produção de grãos em serqueiro. De fato, tem-se registrado, nos últimos anos agrícolas, produtividades de grãos de milho superiores a 6 t/ha, em trabalhos de competição de cultivares realizados em diversos ambientes dessa região (Cardoso *et al.* [1]). Fundamentado nos resultados favoráveis desses trabalhos, a cultura do milho tem se expandido de forma significativa na zona Agreste dos Estados de Sergipe (municípios de Simão Dias, Frei Paulo e Carira), da Bahia (municípios de Paripiranga e Adustina) e Alagoas (Arapiraca), onde os rendimentos médios no âmbito das propriedades rurais, vêm atingindo também patamares superiores a 6 t/ha.

Ressalta-se que a interação genótipos x ambientes exerce importância significativa no processo de recomendação de cultivares. Ramalho *et al.* [2] 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 diversas cultivares de milho quando submetidas a distintas condições ambientais do Agreste Nordestino.

Material e métodos

Os ensaios foram instalados em nove ambientes do Agreste nordestino, distribuídos nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Bahia, no ano agrícola de 2006. Foram avaliadas 38 cultivares, em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram

formadas por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,8 m e com 0,4 m entre covas, dentro das fileiras. Foram deixadas duas plantas/cova, após o desbaste. As adubações foram realizadas conforme os resultados das análises de solo de cada área experimental.

Os pesos de grãos foram submetidos à análise de variância pelo modelo de blocos ao acaso. A análise de variância conjunta obedeceu ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes [3]), considerando como aleatórios os efeitos de blocos e locais e, fixo, o efeito de cultivares e foi processada conforme Vencovsky & Barriga [4]. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados segundo o modelo de Eberhart & Russell [5].

Resultados e Discussão

Verificaram-se diferenças significativas entre as cultivares, o que evidencia comportamento diferenciado entre elas, dentro de cada ambiente (Tabela 1). Os coeficientes de variação encontrados conferiram boa precisão aos ensaios conforme critérios adotados por Scapim *et al.* [6].

A produtividade média de grãos variou de 4.003 kg/ha, no ensaio de Arapiraca/AL a 7571 kg/ha, em Frei Paulo/SE, sobressaindo como ambientes mais favoráveis ao cultivo do milho os municípios de Frei Paulo e Simão Dias, com produtividades médias de 7571 kg/ha e 7377 kg/ha, respectivamente (Tabela 1). Os municípios de Ianguassu/RN, Paripiranga/BA e Sítio do Quinto/BA, por apresentarem rendimentos médios de grãos superiores à média geral, também se qualificam como ambientes produtivos ao cultivo do milho.

Os quadrados médios de todas as fontes de variação, na análise de variância conjunta, foram significativos, o que evidencia comportamento diferenciado entre os locais e as cultivares e comportamento inconsistente dessas cultivares por causa das variações ambientais, justificando estudo mais detalhado desta interação.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estão na Tabela 2, verificando que as estimativas das médias de

1. Bolsista DTI-G/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-04. E-mail: vanice_dias@yahoo.com.br.

2. Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br.

3. Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, Km 45, Sete Lagoas, MG, CEP: 35701-970. E-mail: gamaelto@cnpmc.embrapa.br

4. Pesquisador da EMPARN, Av. Jaguarari, 2192, Lagoa Nova, Natal, RN, CEP: 59062-500. E-mail: marcelo-emparn@rn.gov.br.

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

6. Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-04. E-mail: sandrinha_sr@yahoo.com.br.

produtividades de grãos (b_0) variaram de 4.678 kg/ha (Assum Preto) a 7.381 kg/ha (PL 1335), destacando-se com melhor adaptação as cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral (Vencovsky & Barriga [4]), sobressaindo, entre elas, os híbridos BRS 1010, BRS 3003, BRS 1030, SHS 5070, SHS 4060, SHS 5050 e PL 1335.

As estimativas de b evidenciaram que no grupo de materiais que apresentaram melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), os híbridos SHS 5050, SHS 4060, SHS 5070, SHS 4050 e SHS 4040 mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ($b > 1$), sugerindo suas recomendações para os ambientes favoráveis. Os híbridos e variedades com estimativas de $b_0 >$ média geral e $b = 1$, evidenciaram adaptabilidade ampla, justificando sua recomendação para os sistemas de produção em execução na região, destacando-se entre eles os híbridos PL 1335, BRS 1030, BRS 3003, BRS 1010, BR 206, e as variedades CPATC-4, Sintético Precoces 1x e SHS 500.

No que se refere à estabilidade, as cultivares que mostraram os desvios da regressão estaticamente diferente de zero, a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, revelaram comportamento imprevisível nos ambientes estudados. Apesar disso, segundo Cruz *et al.* [7], aquelas cultivares que apresentaram valores de R^2 acima de 80%, não devem ter seu grau de

previsibilidade comprometido, a exemplo dos híbridos SHS 5070, BRS 1010, SHS 4040, 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] RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. 1993. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação no melhoramento do feijoeiro. Goiânia, Editora UFG, cap. 6, p.131-169. (Publicação, 120).
- [3] GOMES, F. P. 1990. Curso de estatística experimental.. 8ª Ed. São Paulo. Nobel, 450p.
- [4] VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. 1992. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 496p.
- [5] EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, v. 6, n.1, p. 36-40.
- [6] SCAPIM, C. A.; CARVALHO, C. G. P. de; CRUZ, C. D. 1995. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v30, n.5, p.683-686.
- [7] CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de; VENCOVSKY, R. 1989. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. *Revista Brasileira de Genética*, v. 12, p.567-580.

Tabela 1. Resumo das análises de variâncias das produtividades (kg/ha) de cada ensaio. Zona Agreste do Nordeste brasileiro, 2006.

Local	Quadrados médios		Média	C.V.(%)
	Cultivares	Resíduo		
Teresina/PI	1.027867,0**	204239,1	5151	9
Apodi/RN	592332,8*	334441,1	5017	12
Ipanguassu/RN	2.046646,8**	1073318,1	6795	15
Arapiraca/AL	1.374650,7**	221709,9	4003	12
N. Sra. Dores/SE	1720203,2**	269499,9	5461	10
Frei Paulo/SE	3313976,8**	460216,1	7571	9
Simão Dias/SE	3.197728,7**	282110,4	7377	7
Paripiranga/BA	3.087611,2**	288556,4	6383	8
Sítio do Quinto/BA	2.499320,9**	422776,5	6506	10

Tabela 2. Estimativas das médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 38 cultivares de milho em nove municípios do Agreste nordestino, no ano agrícola de 2006. Média = 6025 kg/ha e C. V. (%) = 10,4, modelo Eberhart & Russel [5].

Cultivares	Médias	b	s^2_d	R ²
PL 1335	7381 a	1,03 ns	428855,4 **	75
SHS 5050	7341 a	1,56 **	-21535,0 ns	97
SHS 4060	7286 a	1,28 **	27511,8 ns	94
SHS 5070	7108 a	1,37 **	140453,2 *	92
BRS 1030	7048 a	0,94 ns	378471,6 **	74
BRS 3003	7043 a	0,84 ns	314215,5 **	72
BRS 1010	6768 a	1,11 ns	218372,9 *	85
SHS 4050	6654 b	1,38 **	-16686,4 ns	96
BR 206	6475 b	1,15 ns	118788,7 ns	89
SHS 4040	6424 b	1,22 *	143205,6 *	90
PL 6880	6350 b	1,16 ns	61675,3 ns	92
BRS 3150	6303 b	1,15 ns	76722,5 ns	91
CPATC 4	6294 b	1,12 ns	-14946,1 ns	94
Sintético Precoce 1x	6216 b	1,02 ns	88686,9 ns	88
BRS 2110	6174 b	1,03 ns	12775,5 ns	92
BRS 2223	6153 b	0,93 ns	-31253,6 ns	93
SHS 500	6135 b	0,98 ns	66262,7 ns	89
BRS 2114	6021 c	0,99 ns	150681,3 *	85
Sintético 1X	5917 c	1,08 ns	3222,3 ns	93
CPATC 5	5852 c	1,01 ns	-88418,9 ns	97
Sertanejo	5784 c	0,90 ns	-67796,4 ns	95
CPATC 7	5757 c	0,97 ns	-10141,3 ns	93
São Francisco	5754 c	1,02 ns	-12822,8 ns	93
CPATC 3	5738 c	1,10 ns	2897,2 ns	93
Asa Branca	5703 c	0,77 *	-48202,2 ns	92
BRS 2020	5679 c	0,64 **	19040,5 ns	81
Sintético Dentado	5645 c	0,99 ns	-106091,1 ns	98
Sintético 2X	5616 c	0,99 ns	47408,6 ns	89
AL 34	5564 c	0,91 ns	25304,0 ns	89
AL 25	5521 c	0,91 ns	261087,1 **	77
AL Bandeirante	5452 c	0,73 *	37414,4 ns	84
AL Manduri	5385 d	0,93 ns	-90977,4 ns	97
Potiguar	5297 d	0,84 ns	-75796,3 ns	95
Gurutuba	5229 d	0,84 ns	242959,4 **	76
Caatingueiro	5119 d	0,57 **	85024,8 ns	71
BR 106	5058 d	0,96 ns	151871,7 *	84
Cruzeta	5019 d	0,79 ns	182827,0 *	76
Assum Preto	4678 d	0,61 **	-8237,1 ns	85

** e * Significativamente diferente para b, a 1% e 5% de probabilidade pelo teste t de Student, respectivamente. ** e * Significativamente diferente de zero a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.