

Estabilidade de Genótipos de Milho no Nordeste Brasileiro: Safra: 2011/2012

Adenir Vieira Teodoro¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Emiliano Fernandes Nassau Costa¹, Milton José Cardoso², Cleso Antônio Patto Pacheco³, Leonardo Melo Pereira Rocha³, Maitte Carolina Moura Gomes⁴, Vanessa Marisa Miranda Menezes⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar a adaptabilidade e a estabilidade de 45 genótipos de milho quando submetidos a diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro, na safra 2011/2012, para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com duas repetições. Detectaram-se, na análise de variância conjunta, para o peso de grãos, diferenças entre os genótipos e os ambientes e inconsistência no comportamento desses híbridos perante as diferentes condições ambientais. Os híbridos também mostraram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis de ambientes. Dentro do grupo de híbridos de melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), os 30 A 16 HX, AG 7088 RR2, 30 A 95 HX, 30 A 68 HX, 2 B 707 HX e 20 A 55 HX, por serem exigentes nas condições desfavoráveis de ambiente ($b_1 < 1$) e os 2 B 710 Hx e AG 9040 HX, por responderem à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$) justificaram suas recomendações para as condições favoráveis de ambientes. Ainda nesse grupo de melhor adaptação, aqueles híbridos que evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 = \text{média geral}$ e $b_1 = 1$), a exemplo dos 2 B 604 HX, 2 B 688 HX, 2 B 587 HX, AG 8061, 30 A 91 HX, AG 8088 PRO, entre outros, têm destaque para exploração comercial nos diferentes sistemas de produção em execução no Nordeste brasileiro.

Introdução

O milho ocupa lugar de destaque no Nordeste brasileiro, sendo explorado em diferentes condições ambientais nessa vasta região. As áreas de cerrados localizadas no Oeste baiano, Sul do Maranhão e sudoeste piauiense e aquelas inseridas no agreste sergipano, baiano e alagoano respondem por produtividades oscilando entre 8 a 12 ton/há, tanto no âmbito experimental (Carvalho et al., 2011) e Cardoso et al., 2012), quanto em áreas comerciais. As condições climáticas favoráveis e o bom investimento nas lavouras foram fundamentais para esse bom desempenho.

Diante desse fato, as empresas produtoras de sementes de milho híbrido, oficiais e particulares, vêm se empenhando no sentido de disponibilizar materiais genéticos de maior produtividade, estabilidade de produção e adaptabilidade aos diferentes ambientes para os quais poderão ser recomendadas.

A ocorrência da interação genótipos e ambientes tem grande importância, principalmente, para o caráter produção de grãos, tornando necessária, na indicação de novos materiais, a identificação de genótipos com alta adaptabilidade e estabilidade de produção.

Portanto, objetivou-se no presente trabalho, averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de diversos híbridos de milho quando submetidos a diferentes condições ambientais nos Estados do Maranhão, Piauí e Sergipe, na safra 2011/2012, para fins de recomendação.

Material e Métodos

Os ensaios foram instalados nos municípios de Mata Roma, Colinas, São Raimundo das Mangabeiras, Brejo, Paraibano e Balsas, no Estado do Maranhão; Teresina, Uruçuí, Bom Princípio e Nova Santa Rosa, no Piauí e Poço Redondo, Umbaúba, Nossa Senhora das Dores e Frei Paulo, em Sergipe, na safra 2011/2012. Esses municípios estão localizados entre as latitudes 3° 11', em Uruçuí e Bom Princípio e 12° 22', em Umbaúba.

¹ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros – Aracaju/SE, email: adenir.teodoro@embrapa.br, helio.carvalho@embrapa.br, emiliano.costa@embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Meio Norte – Teresina/PI, email: milton@cpamn.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo – Sete Lagoas/MG, email: cleso@cnpms.embrapa.br, leonardo@cnpms.embrapa.br,

⁴ Estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros – Aracaju/SE, email: maitte_carolina@hotmail.com, vanessamm2003@hotmail.com

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições de cada quarente e cinco tratamentos. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m e com 0,20 m entre covas, dentro das fileiras. As duas fileiras centrais foram colhidas para determinação da produtividade. As adubações realizadas nesses ensaios seguiram as orientações dos resultados das análises de solo de cada área experimental.

Os dados de produtividade foram submetidos à análise de variância, considerando-se o efeito de tratamentos como fixo e os demais como aleatórios. Em seguida, foi realizada a análise conjunta dos experimentos. Para isso, 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, 1985).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de Cruz et al., (1989).

Resultados e Discussão

Foram constatadas diferenças significativas ($P < 0,01$) para todas as fontes de variação. A alta significância para a fonte de variação ambientes indica a distinção dos locais de experimentação. Isso, evidencia a influência do ambiente na produtividade de grãos, bem como a importância da regionalização dos resultados. Também, a significância da interação genótipos x ambientes mostra o comportamento diferenciado dos genótipos na média dos ambientes, justificando a necessidade de realização de estudos de estabilidade. O coeficiente de variação da análise conjunta foi baixo, 10,1 %, indicando excelente precisão experimental do conjunto dos ensaios (Lúcio et al., 1999).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estimados conforme Cruz et al., (1989) constam na Tabela 1, onde se constata a alta média de produtividade de grãos do conjunto avaliado, sobressaindo com melhor adaptação aqueles materiais com rendimentos médios de grãos acima da média geral (Vencovsky & Barriga, 1992).

Considerando o conjunto avaliado, as estimativas dos coeficientes de regressão (b_1) variaram de 0,10 a 1,90, respectivamente, no híbrido 2 B 710 HX e nas variedades BRS Gorutuba e BRS Caatingueiro, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade, evidenciando que os genótipos avaliados mostraram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis de ambientes. Observou-se também que, dentre os 25 genótipos de melhor adaptação, 6 deles foram exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), enquanto que os 19 restantes mostraram adaptabilidade ampla ($b_1 = 1$). No que se refere a estabilidade de produção, trinta e três genótipos apresentaram os desvios da regressão estatisticamente diferentes zero, evidenciando baixa estabilidade nos ambientes estudados; no entanto, segundo Cruz et al. (1989) materiais com estimativas de $R^2 > 80$ não devem ter seus graus de previsibilidade comprometidos.

Considerando-se os resultados apresentados, infere-se que dentro do grupo de genótipos de melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), os 30 A 16 HX, AG 7088 RR2, 30 A 95 HX, 30 A 68 HX, 2 B 707 HX e 20 A 55 HX, por serem exigentes nas condições desfavoráveis de ambiente ($b_1 < 1$) e os 2 B 710 Hx e AG 9040 HX, por responderem à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$) justificaram suas recomendações para as condições favoráveis de ambientes. Ainda nesse grupo de melhor adaptação, aqueles híbridos que evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 = \text{média geral}$ e $b_1 = 1$), a exemplo dos 2 B 604 HX, 2 B 688 HX, 2 B 587 HX, AG 8061, 30 A 91 HX, AG 8088 PRO, entre outros, têm destaque para exploração comercial nos diferentes sistemas de produção em execução no Nordeste brasileiro.

Conclusões

1. Os híbridos simples avaliados mostram comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis de ambientes.
2. Dentro do grupo de híbridos de melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), os 30 A 16 HX, AG 7088 RR2, 30 A 95 HX, 30 A 68 HX, 2 B 707 HX e 20 A 55 HX justificam suas recomendações para as condições favoráveis de ambientes.
3. OS híbridos que evidenciam adaptabilidade ampla ($b_0 = \text{média geral}$ e $b_1 = 1$), a exemplo dos 2 B 604 HX, 2 B 688 HX, 2 B 587 HX, AG 8061, 30 A 91 HX, AG 8088 PRO, entre outros, têm destaque para exploração comercial nos diferentes sistemas de produção em execução no Nordeste brasileiro.

Tabela 1. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 45 genótipos de milho em 15

ambientes da Região Nordeste do Brasil, no ano agrícola de 2011/2012. CV(%) = 10,1 e média = 8674kg/ha.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
30 A 16 HX	10526	9522	11196	1,61**	1,28*	2,89**	2765289**	44
AG 7088 RR2	10405	9260	11168	1,49*	-0,51ns	0,98ns	2368479**	34
30 A 95 HX	10193	8897	11057	1,66**	-0,86ns	0,81ns	1223441**	51
2B 604 HX	10153	9464	10611	1,12ns	0,90ns	2,02ns	2052147**	33
2B 688 HX	10144	9387	10649	1,01ns	0,49ns	1,50ns	773942**	42
30 A 68 HX	10118	9112	10788	1,47*	-0,48ns	0,99ns	2388141**	33
2B 587 HX	9987	9256	10475	1,20ns	0,85ns	2,05ns	1452074**	42
AG 8061	9924	9434	10251	0,84ns	0,14ns	0,98ns	267273ns	44
30 A 91 HX	9906	9137	10419	1,12ns	0,20ns	1,33ns	863748**	43
30 A 37 HX	9863	9361	10199	0,88ns	0,86ns	1,74ns	739891**	41
AG 8088 PRO	9814	9126	10273	0,98ns	0,15ns	1,12ns	186914ns	55
2B 707 HX	9804	8364	10763	1,90**	-0,41ns	1,49ns	1897772**	51
2B 433 HX	9675	9268	9947	0,71ns	0,21ns	0,92ns	668889**	27
2B 710 HX	9585	8921	10027	1,06ns	1,56**	2,62**	780762**	55
20 A 55 HX	9578	8314	10422	1,73**	-1,34*	0,38ns	249171ns	74
20 A 78 HX	9461	8851	9867	1,03ns	0,99ns	2,02ns	769505**	48
9B9 1001	9271	8298	9919	1,17ns	-1,16ns	0,01ns	441929*	49
AG 8041 YG	9233	8296	9859	1,08ns	0,53ns	1,61ns	17416ns	71
DKB 370	9084	7999	9808	1,41ns	-0,07ns	1,34ns	368904*	65
BM 3063	9076	7814	9918	1,31ns	-0,92ns	0,39ns	1318199**	38
BM 820	8992	8101	9586	1,17ns	-1,02ns	0,16ns	285130ns	55
PRE 22 S 11	8778	8103	9227	1,04ns	0,15ns	1,18ns	378931*	51
AG 9040 YG	8749	7664	9473	1,19ns	1,49*	2,68**	532186**	64
1G 703	8722	7943	9241	1,04ns	-0,79ns	0,25ns	792366**	36
3G 739	8675	7976	9142	0,74ns	-0,09ns	0,64ns	1035957**	20
BM 207	8658	7740	9270	1,17ns	-0,67ns	0,50ns	158367ns	61
SHS 4080	8618	8160	8924	0,68ns	0,79ns	1,47ns	589986**	34
BM 502	8606	7491	9350	1,41ns	-1,04ns	0,37ns	336507*	62
PRE 22 S 17	8349	7358	9010	1,18ns	1,30*	2,49**	255316ns	70
SHX 7222	8179	6856	9061	1,63**	-0,23ns	1,40ns	-132498ns	88
SHS 5560	8078	7395	8533	0,80ns	0,36ns	1,16ns	617410**	34
Taurus	7944	7321	8359	0,54*	-0,20ns	0,34ns	260487ns	22
Órion	7868	7018	8434	0,86ns	-0,16ns	0,70ns	658025**	32
PRE 32 T 10	7530	6747	8051	0,94ns	0,61ns	1,54ns	263059ns	54
BRS Caimbé	7508	7006	7843	0,46*	0,15ns	0,60ns	780099**	12
PRE 32 D 10	7487	6980	7825	0,61ns	0,00ns	0,61ns	143589ns	33
BMX 831	7206	6543	7648	0,70ns	0,02ns	0,72ns	322724*	33
V4	7212	6994	7357	0,13**	1,03ns	1,17ns	1125768**	9
PRE 22 T 10	7195	6223	7843	1,17ns	-0,84ns	0,33ns	1593082**	29
BRS Sertanejo	7154	6585	7534	0,53*	-0,72ns	-0,19*	841080**	12
V2	7146	6835	7353	0,11**	0,20ns	0,31ns	1100706**	1
PRE 22 T11	7027	5917	7767	1,23ns	-0,97ns	0,26ns	1069603**	38
PRE 22 D 11	6540	5444	7271	1,00ns	-1,46*	-0,46**	3395535**	14
BRS Gorutuba	6518	6480	6543	-0,10**	-0,99ns	-1,08**	1149166**	8

BRS Caatingueiro	5805	5627	5924	0,00**	0,68ns	0,67ns	245962ns	7
------------------	------	------	------	--------	--------	--------	----------	---

** 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^2_d . As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Referências

- Cardoso M J, Carvalho HWL de, Rocha L M P, Pacheco CAP, Guimarães PE de O, Parentony SN, Oliveira IR(2012) . Identificação de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio Norte brasileiro. **Revista Ciência Rural**: v.43, n.2, p. 346-353.
- Carvalho H WL de, Cardoso MJ, Oliveira IR, Pacheco CAP, Lira MAL, Tabosa JN, Ribeiro SS (2011) Adaptabilidade e estabilidade de milho no Nordeste brasileiro . **Revista Científica Rural**: URCAMP, v.13, n.1, p.15-29.
- Cruz CD, Torres RA de, Vencovsky R (1989). An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**: v.12, 567 - 580.
- Gomes FP (1990) **Curso de estatística experimental**. 8ª Ed. Editora Nobel, São Paulo, 450p.
- Lúcio AD, Storck L, Banzatto DA (1999) Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**: v. 5, p.99-103.
- VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P(1992). **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 496p.