

## Performance do rendimento de grãos de cultivares de milho nas regiões centro norte, sudoeste piauiense, sul, centro sul e leste maranhense na safra 2012/2013

Milton José Cardoso<sup>(1)</sup>; Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>(2)</sup>; Leonardo Melo Pereira Rocha<sup>(3)</sup>; Cleo Antônio Patto Pacheco<sup>(4)</sup>; Paulo Evaristo Oliveira Guimarães<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí. E-mail: milton.cardoso@embrapa.br ; <sup>(2)</sup>Eng. Agrôn., M.Sc., pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe; <sup>(3)</sup>Eng. Agrôn., Analista, Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, Minas Gerais; <sup>(4)</sup>Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

**RESUMO:** O objetivo desse trabalho foi conhecer a estabilidade de 52 cultivares (CVs) de milho quando submetidas às diferentes condições ambientais das regiões do centro norte, sudoeste piauiense e sul, centro sul e leste maranhense, na safra 2012/2013, para fins de recomendação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com duas repetições. Observaram-se, na análise de variância conjunta, diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre as CVs e os ambientes, verificando-se, ainda, inconsistência no comportamento dessas CVs perante as condições ambientais. Observou-se que, dentre as CVs de melhor adaptação, as 30 F 35 YH, CD 3590 HX, P 3762 YH, CD 384 HX e 4 M 50 foram exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ), enquanto que os 30 F 53 YH, AG 5055 PRO e 30 A 37 PW mostraram-se menos exigente nessas condições de ambiente ( $b_1 < 1$ ). De grande interesse são as Cvs que evidenciaram adaptabilidade ampla ( $b_1 = 1$  e  $b_0 > \text{média geral}$ ), consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura das regiões estudadas, a exemplo das CVs P 4285 H, RB 9005 PRO, FERROZ VIP, RB 9006 PRO, 30 A 68 HX, AG 8025 PRO, AG 8041 PRO, RB 9221 PRO, AG 8676 PRO, AG 7088 PRO2, AG 5055 PRO, 30 A 37 PW, 2 B 655 HX e AG 7088 RR2.

**Termos para indexação:** *Zea mays*, adaptabilidade, interação cultivar x ambiente

### INTRODUÇÃO

As mudanças que vêm ocorrendo nos sistemas de produção de milho no Brasil comprovam a profissionalização dos produtores. Essas mudanças, associadas ao papel cada vez mais importante de técnicos, consultores e extensionistas da rede pública e especialmente da rede privada além do maior fluxo de informações, são as principais causas para essa profissionalização do setor produtivo. Além disso, várias tecnologias ligadas à cultura foram implementadas, ou ainda estão sendo implementada no agronegócio brasileiro, destacando-se, entre elas, a utilização de Cvs (híbridos simples) transgênicas com tolerância a

lagarta e ao glifosato e de alto potencial para o rendimento de grãos.

Atualmente, em todas as regiões brasileiras, existem produtores que já obtiveram rendimentos de milho superiores a  $12 \text{ t ha}^{-1}$  ( $200 \text{ sacos ha}^{-1}$ ), não sendo raros aqueles que produzem mais do que  $14 \text{ t ha}^{-1}$ . Entretanto, os rendimentos médios obtidos por outros agricultores nessas regiões são bem inferiores, demonstrando uma grande diferença entre os sistemas de produção em uso e o potencial de rendimento.

No Meio-Norte brasileiro tem-se registrado essa variação nos rendimentos de grãos das lavouras de milho, conforme ressaltaram Cardoso et al. (2012). Carvalho et al. (2011) também constataram situação semelhante em trabalhos realizados em áreas de tabuleiros e agreste do Nordeste brasileiro.

Dada a grande quantidade de CVs de milho disponibilizadas anualmente no mercado brasileiro, para utilização em plantios comerciais submetidos a diferentes níveis de tecnologia, deve-se proceder a avaliação dessas CVs nos diferentes ambientes de cultivo a fim de assessorar os agricultores na escolha daquelas que detêm melhores características agronômicas.

O objetivo deste trabalho foi averiguar a performance do rendimento de grãos de milho nas regiões centro norte, sudoeste piauiense e sul, centro sul e leste maranhense.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados foram obtidos de uma rede de avaliação de cultivares de milho conduzido em ambientes do centro norte (Teresina), sudoeste (Uruçuí) piauiense e sul (São Raimundo das Mangabeiras), centro sul (Colinas) e leste (Mata Roma) maranhense, na safra 2012/2013. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com duas repetições e 52 tratamentos (cultivares de milho). Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m e com 0,20 m entre plantas, dentro das fileiras. Na colheita, foram retiradas as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de  $5,60 \text{ m}^2$ .

Foram realizadas análises de variância para os dados de rendimento de grãos (RG), por ambiente, fazendo-se, a seguir, a análise de variância conjunta, verificando-se, antes, 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, 1990). Nas análises de variância conjuntas consideraram-se aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e, fixo o efeito de cultivares e foram processadas conforme Vencovsky & BARRIGA (1992).

Para a estimativa dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade utilizou-se o método que baseia-se na análise de regressão bissegmentada (Cruz et al., 1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância conjunta para RG observaram-se diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) para ambientes, cultivares (CVs) e interação CVs versus ambientes, indicando comportamento diferenciado entre as CVs e os ambientes e mudança no desempenho das cultivares de milho nos diversos ambientes.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade constam na Tabela 1, verificando-se que os RG variaram de  $5.327 \text{ kg ha}^{-1}$  (BRS Gorutuba) a  $7.500 \text{ kg ha}^{-1}$  (30 F 35 YH), sobressaindo com melhor adaptação aquelas CVs com RG acima da média geral ( $b_0 > \text{média geral}$ ), destacando-se as CVs 30 F 35 YH, CD 3590 HX, 30 F 35 YH, P 4285 H, RB 9005 PRO, FERROZ VIP, RB 9006 PRO, entre outros.

Observou-se que, dentre as CVs de melhor adaptação as 30 F 35 YH, CD 3590 HX, P 3762 YH, CD 384 HX e 4 M 50 foram exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ), enquanto que as 30 F 53 YH, AG 5055 PRO e 30 A 37 PW mostraram-se menos exigente nessas condições de ambiente ( $b_1 < 1$ ). Ainda nesse grupo de melhor adaptação, os híbridos RB 9005 PRO, AG 8025 PRO, AG 8041 PRO, NS 50 PRO e CD 324 PRO foram os mais responsivos à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2$ ). Grande parte das Cvs avaliada mostrou os desvios da regressão estatisticamente igual a zero, evidenciando alta estabilidade nos ambientes estudados; os demais, apesar de mostrarem esses desvios estatisticamente diferentes de zero, apresentaram  $R^2 > 80\%$ , o que, segundo Cruz et al. (1989) não prejudica seus graus de previsibilidade.

Considerando-se os resultados apresentados verifica-se que a CV ideal preconizada pelo modelo bissegmentado não foi encontrada no conjunto avaliado. De grande interesse para a região são as CVs que evidenciaram adaptabilidade ampla ( $b_1 = 1$  e  $b_0 > \text{média geral}$ ), consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura nos ambientes em estudo, a exemplo das CVs P 4285

H, RB 9005 PRO, FERROZ VIP, RB 9006 PRO, 30 A 68 HX, AG 8025 PRO, AG 8041 PRO, RB 9221 PRO, AG 8676 PRO, AG 7088 PRO2, AG 5055 PRO, 30 A 37 PW, 2 B 655 HX e AG 7088 RR2.

## CONCLUSÕES

Os altos rendimentos de grãos das CVs comerciais evidenciam sua importância nas lavouras tecnificadas nos ambientes do centro norte, sudoeste piauiense e sul, centro sul e leste maranhense.

Os híbridos P 4285 H, RB 9005 PRO, FERROZ VIP, RB 9006 PRO, 30 A 68 HX, AG 8025 PRO, AG 8041 PRO, RB 9221 PRO, AG 8676 PRO, AG 7088 PRO2, AG 5055 PRO, 30 A 37 PW, 2 B 655 HX e AG 7088 RR2 apresentam adaptabilidade ampla.

Os híbridos 30 F 35 YH, AG 5055 PRO e 30 A 37 PW mostram-se menos exigentes nas condições desfavoráveis.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; ROCHA, L. M. P.; PACHECO, C. A. P.; GUIMARÃES, P. E. de O.; PARENTONY, S. N.; OLIVEIRA, I. R. Identificação de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio Norte brasileiro. **Revista Ciência Rural**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 346-353, 2012.

CARVALHO, H. W. L. de; CARDOSO, M. J.; OLIVEIRA, I. R.; PACHECO, C. A. P.; LIRA, M. A. L.; TABOSA, J. N.; RIBEIRO, S. S. Adaptabilidade e estabilidade de milho no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, URCAMP, Bagé, v. 13, n. 1, p. 15-29, 2011.

CRUZ, C.D.; TORRES, R.A. de A.; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva e Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, n.2, p.567-580, 1989.

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

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

**Tabela 1 - Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 52 cultivares de milho em 10 ambientes. Safra 2012/2013.**

Cultivares	RG (kg ha <sup>-1</sup> )			b1	b2	b1+b2	s2d	R <sup>2</sup> (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
30 F 35 YH	7500a	5206	9030	1,55**	-0,37ns	1,18ns	302490,91*	92
CD 3590 HX	7288a	5547	8449	1,46**	-1,06**	0,40**	94191,80ns	93
30 F 53 YH	7238a	6615	7653	0,63**	0,72**	1,35ns	423610,15**	79
P 4285 H	7192a	6489	7661	0,98ns	-0,77**	0,98**	519102,66**	73
RB 9005 PRO	7111a	6302	7651	1,04ns	0,79**	1,83**	433306,91**	89
FEROZ VIP	7056a	6201	7627	0,76ns	0,39ns	1,16ns	189435,00ns	85
RB 9006 PRO	7053a	5944	7793	1,04ns	0,24ns	1,27ns	-105831,79ns	97
30 A 68 HX	7018a	5658	7924	1,23ns	-0,76**	0,46**	415192,98**	84
AG 8025 PRO	6988a	5393	8052	1,08ns	0,65**	1,73**	92196,88ns	94
AG 8041 PRO	6953a	5674	7806	0,97ns	0,71**	1,67**	-113439,44ns	98
RB 9221 PRO	6900a	5795	7638	0,94ns	0,01ns	0,94ns	16018,55ns	92
AG 8676 PRO	6897a	6026	7477	0,92ns	0,78**	0,50**	102269,03ns	93
P 3762 YH	6797b	5596	7599	1,28*	-0,08ns	1,20ns	1441433,65**	74
NS 50 PRO	6723b	5309	7666	1,20ns	0,29ns	1,49*	-167766,40ns	99
CD 324 PRO	6653b	5703	7286	0,95ns	0,56*	1,51**	-88432,88ns	97
AG 7088 PRO2	6635b	5610	7318	0,85ns	-0,04ns	0,85ns	39192,93ns	89
3646 H	6592b	5025	7638	1,24ns	-0,01ns	1,23ns	-182956,83ns	99
CD 384 HX	6586b	4511	7970	1,36**	-0,34ns	1,02ns	444313,34**	88
AG 5055 PRO	6579b	5699	7167	0,73*	0,77**	1,50*	-130910,02ns	97
30 A 37 PW	6522b	5611	7129	0,67**	0,08ns	0,67ns	213069,23ns	76
2 B 655 HX	6493b	4863	7581	1,14ns	0,14ns	1,28ns	49853,15ns	94
4 M 50	6483b	4718	7661	1,47**	-1,42**	0,04**	-199469,77ns	100
DEFENDER	6460b	5318	7222	0,87ns	-0,50*	0,87**	-80495,19ns	92
BRS 2020	6377c	5200	7162	0,93ns	-0,75**	0,93**	1154022,46**	57
AG 7088 RR2	6371c	4992	7291	1,14ns	-0,12ns	1,02ns	-191285,42ns	99
CD 393	6307c	5393	6917	0,77ns	-0,35ns	0,77**	-198459,72ns	98
1 I 934	6292c	4874	7238	1,25*	-0,03ns	1,22ns	-32892,87ns	96
MAXIMUS VIP3	6280c	4544	7438	1,17ns	0,15ns	1,32ns	225413,98ns	91
P 3340 H	6262c	5519	6758	0,62**	-0,13ns	0,50**	545241,14**	57
30 K 73 YH	6257c	4853	7193	0,80ns	-0,04ns	0,76ns	336443,45*	77
3 M 51	6198c	4960	7024	1,15ns	0,26ns	1,41*	-85852,43ns	97
CD 3464 HX	6167c	5443	6650	0,83ns	0,09ns	0,93ns	54196,46ns	89

**Tabela 2** - Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 52 cultivares de milho em 10 ambientes. Safra 2012/2013. (Continuação)

Cultivares	RG (kg ha <sup>-1</sup> )			b1	b2	b1+b2	s2d	R <sup>2</sup> (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
BIO Z 3320	6164c	5085	6885	0,95ns	-0,06ns	0,89ns	-150700,44ns	97
TRUCK VIP	6150c	5114	6841	1,03ns	0,46*	1,49*	-62783,70ns	96
AG 9045 PRO	6140c	4630	7147	1,25*	0,31ns	1,56**	-173053,47ns	99
STATUS VIP	6125c	4974	6893	0,83ns	0,79**	1,62**	-40226,29ns	95
RB 9110 YG	6121c	4795	7005	1,04ns	-0,29ns	0,75ns	-109213,39ns	96
CD 355	6093c	4409	7215	1,30*	-0,27ns	1,03ns	-103180,36ns	97
CD 397 PRO	6082c	4723	6989	1,06ns	0,66**	1,72**	81293,83**	94
2 M 55	6032c	4379	7135	1,06ns	-0,47*	0,59*	260554,99*	85
DKB 285 PRO	6003c	5085	6615	0,67**	0,16ns	0,83ns	-149795,00ns	95
BRS 2022	5987c	4524	6964	1,07ns	-0,37ns	0,69ns	-127950,44ns	97
BX 1293 YG	5972c	4985	6631	0,74*	0,18ns	0,92ns	-196549,42ns	99
SHS 5060	5943c	4549	6873	1,22ns	-0,55*	0,67ns	-171816,86ns	99
CD 316	5736d	4578	6509	0,95ns	-0,36ns	0,59*	-82677,45ns	94
BR 206	5721d	4722	6387	0,95ns	0,47*	1,42*	20421,51ns	94
AG 4051	5697d	4620	6416	0,99ns	0,09ns	1,08ns	-164110,90ns	98
3161 H	5649d	4453	6447	0,98ns	-0,50*	0,48**	120160,66ns	86
CD 3408 HX	5451d	4603	6016	0,83ns	-0,29ns	0,53*	-142968,00ns	95
BIO Z 2535	5377d	4801	5762	0,62**	0,26ns	0,88ns	-16215,23ns	88
BIO Z 2355	5349d	4040	6222	0,93ns	0,18ns	1,11ns	357462,89*	83
BRS Gorutuba	5327d	4837	5654	0,51**	-0,24ns	0,27**	-167557,55ns	92

\*\* e\* Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b1, b2 e b1+ b2. \* e \*\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s2d. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV(%)= 10,4 e RG= 6372 kg ha<sup>-1</sup>.