

## **ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE MILHO EM TRÊS ECOSISTEMAS DO NORDESTE BRASILEIRO.**

Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>(1)</sup>; Manoel Xavier dos Santos<sup>(2)</sup>; Maria de Lourdes da Silva Leal<sup>(1)</sup>; Antônio Augusto Teixeira Monteiro<sup>(3)</sup>; Milton José Cardoso<sup>(4)</sup> & Benedito Carlos Lemos de Carvalho<sup>(5)</sup>. <sup>(1)</sup> - Embrapa/CPATC, Aracaju/SE, <sup>(2)</sup> - Embrapa/CNPMS, Sete Lagoas/MG, <sup>(3)</sup> - Epace, Fortaleza/CE, <sup>(4)</sup> - Embrapa/CPAMN, Teresina/PI, <sup>(5)</sup> - Embrapa/EBDA, Salvador/BA.

Palavras Chaves: Zea mays, adaptabilidade, interação cultivares x ambientes.

Procurou-se averiguar a estabilidade de 12 cultivares de milho, em 75 ambientes do Nordeste brasileiro, distribuídos nos ecossistemas dos Tabuleiros Costeiros (20 ambientes), Agreste (18 ambientes) e Sertão (37 ambientes), no decorrer dos anos agrícolas de 1995, 1996 e 1997, para fins de recomendação. Os ensaios foram instalados em blocos ao acaso, com três repetições. Dentro de cada ecossistema e no Nordeste como um todo foram detectadas diferenças entre os ambientes, as cultivares e interação cultivares x ambientes. A presença dessa interação evidencia um comportamento inconsistente das cultivares frente às variações ambientais, assumindo um papel preponderante no processo de recomendação de cultivares nessa ampla região, sendo necessário atenuar o seu efeito, através de seleção de cultivares com maior estabilidade fenotípica (Ramalho et al. 1993). Para tal, utilizou-se a metodologia proposta por Cruz et al. (1989) com o objetivo de estudar a estabilidade e adaptabilidade dessas cultivares a fim de se efetuar uma recomendação de cultivares mais segura para o Nordeste brasileiro. As produtividades médias de grãos foram de 4.360 kg/ha, 4.558 kg/ha, 4.213 kg/ha e 4.330 kg/ha, nos Tabuleiros Costeiros, Agreste, Sertão e no Nordeste brasileiro, respectivamente (Tabelas 1, 2, 3 e 4) evidenciando uma boa capacidade produtiva das cultivares e um bom potencial da região para a produção do milho. Os híbridos mostraram um melhor desempenho produtivo que as variedades, destacando-se o BR 3123 com melhores rendimentos (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Esse híbrido mostrou ser muito exigente nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ), aliando esta características a uma resposta positiva à melhoria do ambiente e a uma alta estabilidade de produção nos ambientes considerados. Os híbridos Germinal 600 e Agromen 2010, de altos rendimentos e de boa estabilidade de produção, também mostraram ser muito exigentes nas condições desfavoráveis. O híbrido BR 2121, de alta qualidade protéica, mostrou baixa estabilidade nos ecossistemas dos Tabuleiros Costeiros e do Sertão e no Nordeste brasileiro (Tabela 1, 3 e 4), apresentando como vantagens um bom rendimento de grãos e pouca exigência nos ambientes desfavoráveis. As variedades BR 106, BR 501 e BR 5004 (de porte normal e ciclo precoce) mostraram rendimentos médios semelhantes ao rendimento médio obtido para variedade, expressando uma boa adaptação na região, além de apresentarem uma boa estabilidade de produção (Tabelas 1, 2, 3 e 4), à exceção das BR 5004 (Tabela 1), BR 5028 (Tabela 3) e BR 106 (Tabela 4), que expressaram baixa estabilidade nos Tabuleiros Costeiros, Sertão e no Nordeste brasileiro, respectivamente. Todas essas variedades se constituem em excelentes alternativas para o Nordeste brasileiro, principalmente, para os pequenos e médios produtores rurais, que não dispõem de recursos para investir em tecnologias de produção. Considerando os resultados obtidos na análise envolvendo os 75 ambientes notou-se que a variedade BR 5033 se aproximou do genótipo ideal proposto pelo modelo, em razão de apresentar um bom rendimento médio de grãos, quando comparado com a média obtida para variedades, pouca exigência nos ambientes desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ) associada a uma resposta positiva à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 > 1$ ) e a uma boa estabilidade de produção na região ( $R^2 > 80\%$ ).

**Tabela 1.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de milho no ecossistema dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiros, nos anos de 1995/96/97.

Cultivares	Médias			b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> +b <sub>2</sub>	R <sup>2</sup>
	Geral	Desfavorável	Favorável				
BR 3123 <sup>c</sup>	5.448	4.298	6.854	1,47**	- 0,04 ns	1,43**	89
Germinal 600 <sup>d</sup>	5.180	4.156	6.431	1,32**	- 0,39*	0,93 ns	78
Agromen 2010 <sup>d</sup>	5.160	4.303	6.206	1,04 ns	0,00 ns	1,05 ns	78
Br 2121 <sup>d</sup>	4.697	4.102	5.424	0,78**	0,02 ns	0,81 ns	70
BR 5011 <sup>b</sup>	4.276	3.333	5.429	1,18*	- 0,22 ns	0,96 ns	85
BR 5004 <sup>b</sup>	4.262	3.582	5.092	0,96 ns	- 0,46**	0,50**	76
BR 5028 <sup>b</sup>	4.174	3.512	4.981	0,94 ns	0,15 ns	1,09 ns	85
BR 5033 <sup>b</sup>	4.026	3.199	5.036	1,07 ns	0,11 ns	1,18 ns	91
BR 473 <sup>b</sup>	3.891	3.222	4.709	0,79**	0,17 ns	0,98 ns	82
BR 106 <sup>b</sup>	3.874	3.140	4.772	0,84**	-0,00 ns	0,83 ns	61
BR 5037 <sup>b</sup>	3.798	3.166	4.570	0,81*	0,27 ns	1,09 ns	85
CMS 52 <sup>a</sup>	3.539	2.939	4.272	0,75**	0,37**	1,12ns	76
<b>Média</b>	<b>4.360</b>						
<b>C.V. (%)</b>	<b>12,0</b>						
<b>D.M.S. (5%)</b>	<b>313</b>						

\*\* e \* significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste "t" de student, respectivamente, para b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> e b<sub>1</sub>+b<sub>2</sub>.

++ significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F, para  $\sigma_{di}^2$ .

<sup>a</sup> população; <sup>b</sup> variedade; <sup>c</sup> híbrido triplo; <sup>d</sup> híbrido duplo.

**Tabela 2.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de milho no ecossistema do Agreste do Nordeste brasileiro, nos anos de 1995/96/97.

Cultivares	Médias			b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> +b <sub>2</sub>	R <sup>2</sup>
	Geral	Desfavorável	Favorável				
BR 3123	5.482	4.072	6.610	1,12*	0,32**	1,45**	89
BR 2121	5.038	3.919	5.394	0,93 ns	0,12 ns	1,06 ns	84
Agromen 2010	5.029	3.562	6.203	1,16**	0,07 ns	1,23*	95
Germinal 600	4.885	3.101	6.311	1,42**	- 0,09 ns	1,33**	93
BR 5033	4.398	3.344	5.241	0,80**	- 0,04 ns	0,75*	89
BR 106	4.365	3.116	5.365	1,03 ns	- 0,17 ns	0,86 ns	85
BR 5004	4.353	3.065	5.383	1,09 ns	- 0,09 ns	1,00 ns	90
BR 5011	4.313	2.901	5.442	1,10 ns	- 0,07 ns	1,02 ns	93
BR 473	4.258	3.403	4.941	0,77**	0,27*	1,05 ns	90
BR 5028	4.226	3.059	5.152	0,95 ns	- 0,26*	0,69**	87
BR 5037	4.167	3.122	5.002	0,89 ns	- 0,15 ns	0,74**	87
CMS 52	3.939	3.159	4.563	0,69**	- 0,08 ns	0,77*	80
<b>Média</b>	<b>4.538</b>						
<b>C.V. (%)</b>	<b>10,6</b>						
<b>D.M.S. (5%)</b>	<b>305</b>						

\*\* e \* significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste "t" de student, respectivamente, para b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> e b<sub>1</sub>+b<sub>2</sub>.

+ significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F, para  $\sigma_{di}^2$ .

**Tabela 3.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de milho no ecossistema do Sertão do Nordeste brasileiro, nos anos de 1995/96/97.

Cultivares	Médias			b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub>	R <sup>2</sup>
	Geral	Desfavorável	Favorável				
BR 3123	5.370	4.325	6.600	1,27**	- 0,20 ns	1,06 ns	81
Agromen 2010	5.080	3.986	6.368	1,27**	- 0,41**	0,85 ns	88
Germinal 600	4.543	3.468	5.808	1,21**	- 0,36**	0,85 ns	84
BR 2121	4.437	3.702	5.302	0,89**	- 0,23*	0,65**	70
BR 106	4.213	3.420	5.147	1,00 ns	0,57**	1,58**	83
BR 5011	4.021	3.059	5.152	1,06 ns	0,05 ns	1,11 ns	85
BR 5004	3.926	3.135	4.856	0,92 ns	0,08 ns	1,00 ns	81
BR 5033	3.911	3.202	4.747	0,78**	0,61**	1,40**	81
BR 5028	3.880	2.918	5.013	1,04 ns	- 0,37**	0,67**	78
BR 5037	3.823	3.107	4.665	0,88*	0,12 ns	0,99 ns	83
BR 473	3.751	3.028	4.601	0,85**	0,19 ns	1,04 ns	81
CMS 52	3.602	2.945	4.374	0,80**	- 0,03 ns	0,76*	77
<b>Média</b>	<b>4.213</b>						
<b>C.V. (%)</b>	<b>12,7</b>						
<b>D.M.S. (5%)</b>	<b>236</b>						

\*\* e \* significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo lote “t” de student, respectivamente, para b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> e b<sub>1</sub>+b<sub>2</sub>.

++ e + significativo ao nível de 1% a 5% de probabilidade, pelo lote F, para  $\sigma_{di}^2$

**Tabela 4.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de milho no ecossistema do Nordeste brasileiro, nos anos de 1995/96/97.

Cultivares	Médias			b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub>	R <sup>2</sup>
	Geral	Desfavorável	Favorável				
BR 3123	5.418	4.273	6.659	1,25**	0,02 ns	1,28**	84
Agromen 2010	5.089	3.992	6.278	1,17**	- 0,16*	1,01 ns	86
Germinal 600	4.795	3.606	6.084	1,29**	- 0,19 *	1,10 ns	84
BR 2121	4.651	3.858	5.510	0,88**	- 0,00 ns	0,88 ns	74
BR 106	4.160	3.227	5.170	0,99 ns	0,06 ns	1,06 ns	75
BR 5011	4.159	3.122	5.282	1,08**	0,01 ns	1,09 ns	87
BR 5004	4.118	3.238	5.072	0,98 ns	- 0,08**	0,90 ns	82
BR 5033	4.059	3.242	4.943	0,84**	0,32**	1,18**	83
BR 5028	4.041	3.109	5.052	1,00 ns	- 0,23**	0,76**	81
BR 473	3.910	3.123	4.762	0,84**	0,14*	0,98 ns	82
BR 5037	3.899	3.111	4.753	0,87**	0,04 ns	0,91 ns	84
CMS 52	3.666	2.963	4.428	0,76**	0,05 ns	0,81**	78
<b>Média</b>	<b>4.330</b>						
<b>C.V. (%)</b>	<b>12,0</b>						
<b>D.M.S. (5%)</b>	<b>160</b>						

\*\* e \* significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo lote “t” de student, respectivamente, para b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> e b<sub>1</sub>+b<sub>2</sub>.

++ e + significativo ao nível de 1% a 5% de probabilidade, pelo lote F, para  $\sigma_{di}^2$

## Bibliografia

Cruz, C.D.; Torres, R.A. de; Vencovsky, R. Alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. *Revista Brasileira de Genética*, v.12, n.13, p. 567-582, 1989.

Ramalho, M.A.P.; Santos, J.B. dos; Zimmermann, M.J.O. de. Interação dos genótipos x ambientes. In: RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMAN, M.J.O. de. *Genética quantitativa em plantas antógomas - aplicação no melhoramento do feijoeiro*. Goiânia: Editora UFG, 1993. Cap. 6, p. 131-169. (Publicação, 120).