

Avaliação da Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Milho na Região Meio-Norte do Brasil. Triênio 1998-2000.

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

M. J. Cardoso¹, H. W. L. de Carvalho², M. X. dos Santos³ e A. C. de Oliveira³.

¹ Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, Teresina-PI, E-mail: milton@cpamn.embrapa.br

, ² Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, Aracaju-SE ³ Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 141, Sete Lagoas-MG.

Palavras-chaves: *Zea mays*, variedades, híbridos, interação genótipo x ambiente.

Ocorrem, na Região Meio-Norte do Brasil, diferentes sistemas de produção, predominando aqueles que utilizam pouca ou nenhuma tecnologia de produção, características das pequenas propriedades rurais. A produtividade do milho nestas condições é baixa. Aumentos nos rendimentos desse cereal, nesses sistemas de produção, poderiam ser alcançados com o uso de variedades melhoradas e híbridos adaptados a essas condições. Nesse contexto desenvolveu-se um programa de melhoramento voltado para a seleção de materiais de melhor adaptabilidade e estabilidade de produção para subsidiar aos produtores na escolha daqueles materiais superiores. Os ensaios foram executados em 21 ambientes da Região Meio – Norte do Brasil, no decorrer dos anos agrícolas de 1998 (seis ambientes), 1999 (sete ambientes) e 2000 (oito ambientes). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições dos 22 tratamentos comuns (sete híbridos, onze variedades e quatro populações). Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, a espaços de 0,90 m e 0,40 m entre covas dentro das fileiras. As adubações foram realizadas de acordo com as análises de solo de cada área experimental e da exigência da cultura. Os pesos de grãos, após serem ajustados para 15 % de umidade, foram submetidos a análise de variância. Foi realizada a análise de variância conjunta, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados seguindo a proposta de CRUZ et al., (1989). Aliado a este modelo, considerou-se como cultivares melhor adaptadas, aquelas que expressaram produtividades médias acima da média geral (Mariotti et al., 1976). Na Tabela 1 consta um resumo das análises de variância de cada ensaio, observando-se diferenças significativas entre as cultivares, o que revela comportamento diferenciado entre elas, dentro de cada local. Os coeficientes de variação oscilaram de 7 % a 17 %, conferindo boa precisão aos ensaios (Scapim et al., 1995). As produtividades nos ensaios variaram de 2.702 kg/ha, em Guadalupe, PI, no ano agrícola de 1998, a 8.463 kg/ha, em Teresina, PI, sob condição de sequeiro, no ano de 2000. A análise de variância conjunta (Tabela 2) evidenciou diferenças entre as cultivares e mostra que o comportamento das cultivares não foi coincidente nos diferentes ambientes. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estão na Tabela 3, verificando-se que a produtividade médias de grãos variou de 3.855 kg/ha (CMS 47) a 6.844 kg/ha (AG 1051), com média geral de 5.321 kg/ha, o que evidenciou o potencial para a produtividade das cultivares avaliadas e sua importância no desenvolvimento da agricultura regional. Os híbridos, com média de 6.248 kg/ha, foram mais produtivos que as variedades e populações, as quais, produziram, em

média, 4.901 kg/ha, apesar de constatar que diversas variedades apresentaram produtividades semelhantes a alguns híbridos. A superioridade dos híbridos em relação às variedades e populações tem sido observada em outros trabalhos na Região. Os híbridos AG 1051, Cargill 333 B, Zeneca 8501, BR 3123 e Colorado 32 mostraram-se muito exigentes nas condições desfavoráveis, em virtude de apresentarem estimativas de $b_1 > 1$. Verificou-se também que apenas os híbridos AG 1051 e Cargill 333 B responderam positivamente à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$). Nota-se que, entre as variedades a AL 25 mostrou-se exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), enquanto que, as Cruzeta e BR 106 mostraram ser pouco exigentes nessas condições ($b_1 < 1$). Vale ressaltar que todo o grupo avaliado apresentou boa estabilidade de produção nos ambientes ($R_2 > 80\%$). Considerando-se esses resultados, nota-se que a cultivar ideal preconizada pelo modelo bissegmentado, ou seja, aquela que exibe uma média de produção alta, a estimativa de b_1 menor possível, estimativa de $b_1 + b_2$ a maior possível e alta estabilidade nos ambientes considerados ($R_2 > 80\%$), não foi encontrado entre as cultivares avaliadas. Verificou-se também, que não foi encontrada qualquer cultivar que atendesse a todos os requisitos necessários para adaptação nos ambientes desfavoráveis (b_0 alto, b_1 e $b_1 + b_2 < 1$). Apesar disso, infere-se que as variedades BR 106 e BR 5037 - Cruzeta podem ser recomendadas para essa classe de ambientes, por apresentarem produtividades médias altas (médias superiores à média das variedades e populações - 4.902 kg/ha), serem pouco exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$) e apresentarem estimativas de $b_1 + b_2 = 1$ e $R_2 > 80\%$. Os híbridos AG 1051 e Cargill 333 B preenchem os requisitos necessários para recomendação nos ambientes favoráveis (b_0 alto, b_1 e $b_1 + b_2 > 1$). Os híbridos Agromen 3100 e AG 3010 e a variedade BR 5039 - São Vicente, de rendimentos médios superiores à média geral e estimativas de b_1 e $b_1 + b_2$ semelhantes à unidade, justificam suas recomendações na região. Infere-se também que, as variedades BR 5011 - Sertanejo, Sintético Dentado, BRS 4150 e Asa Branca, de rendimentos médios superiores à média geral relativa a variedades e populações, e estimativas de b_1 e $b_1 + b_2$ semelhantes à unidade, justificam suas recomendações na região.

Literatura citada

CRUZ, C. D.; TORRES, R.T. 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.

MARIOTTI, I.A.; OYARZABAL, E. S.; OSA, J. M.; BULACIO, A. N. R.; ALMADA, G. H. Analisis de estabilidad y adaptabilidad de genotipos de caña de azúcar. I. Interacciones dentro de una localidad experimental. **Revista Agronomica del Nordeste Argentino**, Tuculman, v. 13, n. 14, p. 105-127; 1976.

SCAPIM, C. A.; CARVALHO, C. G. P. de.; CRUZ, C. D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 5, p. 683-686, 1995.

Tabela 1. Resumo das análises de variância da produtividade de grãos (kg/ha) de cada ensaio

. Região Meio – Norte do Brasil, 1998-/2000.

Ano	Local (condição)	Quadrados médios			Média	C. V. (%)
		Bloco	Cultivar	Resíduo		
1998	Angical do Piauí	358.763,6	2.479.991,4**	171.555,7	4160	10
	Floriano	6.086,4	1.732.988,2**	186.594,3	4660	9
	Guadalupe	475.847,0	1.146.402,1**	208.497,8	2702	17
	Parnaíba (sequeiro)	17.798,1	2.081.475,3**	125.180,2	4700	8
	Teresina (aluvial)	19.819,7	3.810.367,1**	201.083,2	5628	8
	Teresina (latossolo)	426.115,1	1.359.871,6**	110.213,6	4721	7
1999	Floriano	219.109,1	2.162.984,1**	207.897,9	4110	10
	Guadalupe	31.610,6	1.933.154,7**	1.268.813,8	3765	9
	Parnaíba (sequeiro)	206.866,2	2.424.871,0**	291.397,2	4719	11
	Parnaíba (irrigado)	487.110,6	2.712.208,1	373.997,9	4941	12
	Rio Grande do Piauí	205.910,6	1.983.045,0**	226.720,1	3982	12
	Teresina (irrigado)	1.021.586,4	1.927.943,8**	206.959,4	5380	8
	Teresina (sequeiro)	66.624,2	3.459.338,6**	175.778,2	5822	7
2000	Anapurus	2.155.429,3	3.974.641,1**	512.517,0	5960	13
	Barra do Corda	2.542.228,5	1.634.428,1**	316.047,2	5179	11
	Parnaíba (irrigado)	595.745,9	4.321.535,1**	444.385,3	8323	8
	Parnaíba (sequeiro)	1.016.343,1	3.081.004,5**	298.131,1	6522	8
	Rio Grande do Piauí	1.317.926,5	2.728.238,1**	377.984,5	6699	9
	Teresina (irrigado)	205.040,9	6.657.498,4**	384.795,6	6870	9
	Teresina (sequeiro)	432.139,9	7.477.920,8**	610.189,0	8463	12
	Guadalupe)	433.782,0	1.178.188,9**	322.618,6	4445	13

1 Graus de liberdade: blocos=2; cultivares =21 e resíduo=42

** Significativo a 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 2. Análise de variância conjunta da produtividade de grãos (kg/ha) de 22 cultivares de milho em 21 ambientes da Região Meio- Norte do Brasil, no triênio 1998/1999/2000.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ambientes (A)	20	137.785.220,6**
Cultivares (C)	21	35.700.224,1**
Interação (A X C)	420	1.228.393,5**
Resíduo	882	308.540,8
C. V. (%)		10

** Significativo a 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 3. Produtividade de grãos e estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 22 cultivares de milho em 21 ambientes da Região Meio-Norte do Brasil, no triênio 1998-/2000.

Cultivares	Média nos ambientes			b ₁	b ₂	b ₁ + b ₂	Q. M. desvios	R ²
	Geral	Desfavorável	Favorável					
AG 1051 ²	6844	5319	8878	1,61**	-0,33**	1,29**	1.943.597,86++	89
Cargill 333 B ¹	6766	5503	8450	1,26**	0,29*	1,56**	1.506.741,61**	89
BR 3123 ²	6348	5179	7907	1,15**	-0,17ns	0,97ns	1.037.444,57ns	89
Zeneca 8501 ²	6211	5114	7676	1,13**	-0,19ns	0,94ns	1.587.712,32**	83
Colorado 32 ²	6071	4881	7657	1,13**	-0,41**	0,71**	1.333.886,66**	84
Agronon 3100 ²	5842	4932	7056	0,91ns	-0,01ns	0,91ns	1.105.916,24ns	84
AG 3010 ²	5656	4750	6863	0,97ns	0,18ns	1,15ns	1.112.817,1**	86
São Vicente ⁴	5482	4676	6557	0,89ns	0,18ns	1,08ns	1.390.052,31ns	81
AL 25 ⁴	5297	4105	6885	1,21**	-0,09ns	1,11ns	946.106,15ns	91
Sertanejo ⁴	5266	4201	6686	1,10ns	0,05ns	1,16ns	1.005.705,20ns	89
BR 106 ⁴	5245	4434	6326	0,88*	0,01ns	0,89ns	1.025.500,78ns	84
São Francisco ⁴	5232	4361	6393	0,90ns	-0,19ns	0,70**	832.437,21ns	86
Sintético Dentado ⁴	5081	4160	6309	0,95ns	0,14ns	1,09ns	654.062,38ns	91
Asa Branca ⁴	5068	4167	6269	0,98ns	0,01ns	0,99ns	992.820,24ns	87
Cruzeta ⁴	4977	4322	5852	0,68**	0,12ns	0,80ns	580.921,66ns	86
BRS 4150 ⁴	4938	4018	6163	0,99ns	0,13ns	1,12ns	795.044,63ns	90
Sintético Duro ⁴	4871	4037	5983	0,89ns	-0,39**	0,49**	782.986,42ns	85
CMS 59 ³	4776	3616	6263	1,12*	0,51**	1,63**	1.201.215,10ns	90
CMS 453 ³	4719	3790	5959	0,94ns	-0,02ns	0,91ns	749.319,50ns	89
Assum Preto ⁴	4578	3718	5725	0,91ns	-0,20ns	0,71**	613.406,60ns	89
CMS 35 ³	4223	3538	5136	0,68**	0,13ns	0,82*	344.201,89ns	91
CMS 47 ³	3855	3197	4731	0,62**	0,24ns	0,87*	872.301,89ns	79

* e ** Significativamente diferentes da unidade para b₁ e b₁ + b₂ e de zero , para b₂, a 5 % e 1 % de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student.

* Significativamente diferente de zero a 5 % de probabilidade, pelo teste F, para os Q. M. dos desvios.

1 Híbridos simples; 2 híbrido triplo, 3 híbrido duplo , 4 variedade e 5 população.