

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO NO NORDESTE BRASILEIRO

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Milton José Cardoso², Maria de Lourdes da Silva Leal¹, Manoel Xavier dos Santos³, Denis Medeiros dos Santos¹, José Nildo Tabosa⁴, Marcelo Abdon Lira⁵ e Evanildes Menezes de Souza⁶

RESUMO: Quarenta e dois híbridos de milho foram avaliados em dezoito ambientes do Nordeste brasileiro, no ano agrícola de 2001/2002, visando conhecer a adaptabilidade e a estabilidade desses materiais para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. A análise de variância conjunta mostrou inconsistência no comportamento dos híbridos ante às oscilações ambientais. Os altos rendimentos médios alcançados evidenciaram a boa adaptação dos híbridos à região e justificam suas recomendações para exploração comercial no Nordeste brasileiro. O modelo bissegmentado utilizado para estimar os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foi eficiente na discriminação dos híbridos quanto às suas respostas nos diferentes tipos de ambientes. O híbrido Pioneer 30 F 44 classificou-se como o material ideal preconizado pelo modelo de CRUZ *et al.* (1989). Os híbridos Pioneer 3021, DAS 8460 e A 2345 destacaram-se nos ambientes favoráveis e o híbrido DAS 9560 sobressaiu nos ambientes desfavoráveis.

Palavras-chave: *Zea mays* L., cultivares, interação genótipo x ambiente, previsibilidade.

ADAPTABILITY AND STABILITY OF MAIZE HYBRIDS IN THE NORTHEAST BRAZILIAN REGION

ABSTRACT: Forty two maize hybrids were evaluated in eighteen environments of the Brazilian northeast region during the agricultural year of 2001/2002 in order to know the adaptability and the stability for planting recommendations. It was used the randomized block design with three repetitions. The combined analysis of variance showed inconsistency in the hybrids behavior due to the environmental oscillations. The high mean yield obtained showed a good adaptation of the hybrids and can justify their recommendations for commercial exploration in the Brazilian northeast region. The bisegmented model used to estimate the parameters of adaptability and stability was efficient in the discrimination for hybrids regarding their answers in the different environments. The hybrid Pioneer 30 F 44 was classified as the ideal material according to the model of CRUZ *et al.* (1989). The hybrids Pioneer 3021, DAS 8460 and A 2345 were the best in the favorable environments and the hybrid DAS 9560 was the most promising in the unfavorable environments.

Key-words: *Zea mays* L., cultivars, genotype environment interaction, previsibility.

¹ Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE.

² Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 001, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: milton@cpamn.embrapa.br

³ Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Caixa Postal 152, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG. E-mail: xavier@cnpms.embrapa.br

⁴ IPA-Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, Caixa Postal 1022, CEP 50761-000, Recife, PE.

⁵ Emparn, Rua Major Laurentino de Moraes, 1220, CEP 59020-390, Natal, RN.

⁶ Estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE.

INTRODUÇÃO

O milho no Nordeste brasileiro, largamente utilizado nas criações de aves e suínos, assim como na indústria e na culinária, tem a produção regional insuficiente para atender à demanda, sendo necessário recorrer à importação para suprir a necessidade regional. Diante desse quadro, infere-se que estimulando-se a produção do milho na região, a qual oferece condições edafoclimáticas propícias ao desenvolvimento da cultura, pode-se cobrir o déficit gerado pelo consumo regional.

A utilização de híbridos de melhor adaptação pode proporcionar melhorias na produtividade do milho, principalmente nos sistemas de produção melhor tecnificados, onde é marcante o uso intensivo de tecnologias de produção. O bom comportamento produtivo dos híbridos tem sido registrado em diversas oportunidades no Nordeste brasileiro (CARDOSO *et al.*, 2000a e 2000b; CARVALHO *et al.*, 2001 e 2002). Em todos esses trabalhos ficaram demonstradas a boa adaptabilidade e estabilidade de grande parte dos híbridos avaliados. No que se refere à estabilidade, os autores mencionados constataram não haver uma relação fixa entre homogeneidade ou heterogeneidade de determinado genótipo e sua estabilidade, sendo possível selecionar híbridos mais estáveis em qualquer grupo, quer sejam híbridos simples, triplos ou duplos, concordando com os resultados obtidos por MUNIZ (1995), CARNEIRO (1998); RIBEIRO *et al.* (2000).

Ressalta-se que a interação genótipos x ambientes exerce importância significativa no processo de recomendação de cultivares no Nordeste brasileiro, em razão de coexistirem, nessa região, distintas condições ambientais, e o milho, com algumas restrições, é cultivado em todas elas. RAMALHO *et al.* (1993) 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 quarenta e dois híbridos de milho submetidos a diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados quarenta e dois híbridos de milho no ano agrícola de 2001/2002, em dezoito ambientes do Nordeste brasileiro, distribuídos nos Estados do Maranhão (4 ensaios), Piauí (3 ensaios), Pernambuco (3 ensaios), Alagoas (2 ensaios), Sergipe (4 ensaios) e Bahia (2 ensaios). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constou de 4 fileiras de 5,0m de comprimento, com espaçamento de 0,80m, com 0,40m entre covas, dentro das fileiras. Foram semeadas três sementes por cova, deixando-se duas plantas por cova, após o desbaste. Foram colhidas as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de 8,0m². As adubações foram realizadas conforme os resultados das análises de solo de cada área experimental.

As coordenadas geográficas de cada município estão na Tabela I, os quais estão compreendidos entre os paralelos 2° 53', em Parnaíba, Piauí, e 14°36', em Barra do Choça, Bahia. Nota-se ainda, na Tabela I, que as altitudes dos municípios oscilaram de 15m, em Parnaíba a 900m, em Barra do Choça. Na Tabela II constam os índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período experimental, observando-se uma variação de 234mm, no município de Serra Talhada, Pernambuco, a 1.057mm, em São Raimundo das Mangabeiras, Maranhão.

Os pesos de grãos (15%) 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 (PIMENTEL-GOMES, 1985). As referidas análises foram efetuadas utilizando-se o *Statistical Analysis System* (SAS INSTITUTE, 1996) para dados balanceados (PROCANOVA).

Tabela I. Coordenadas geográficas das áreas experimentais.

Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)
São Raimundo das Mangabeiras-MA	7° 22'	45° 36'	225
Barra do Corda-MA	5° 43'	45° 18'	84
Paraibano-MA	6° 18'	43° 57'	241
Brejo-MA	3° 41'	42° 45'	55
Teresina-PI	5° 5'	45° 49'	72
Parnaíba-PI	2° 53'	41° 41'	15
Baixa Grande do Ribeiro-PI	7° 32'	45° 14'	325
Serra Talhada-PE	8° 17'	38° 29'	365
Araripina-PE	7° 33'	40° 34'	620
Bom Jesus-PE	9° 4'	44° 21'	277
Caruaru-PE	8° 34'	38° 00'	537
Arapiraca-AL	9° 45'	36° 33'	248
Teotônio Vilela-AL	-	-	-
Nossa Sra. das Dores-SE (3 ambientes)	10° 30'	37° 13'	200
Simão Dias-SE	10° 44'	37° 48'	283
Adustina-BA	10° 32'	38° 7'	250
Barra do Choça-BA	14° 51'	40° 50'	900

Tabela II. Precipitações (mm) ocorridas durante o período experimental. Região Nordeste do Brasil, 2001/2002.

Municípios	1	2001		2002						Total	
		Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.		Ago.
S.R. das Mangabeiras-MA		189*	523	71	274	-	-	-	-	-	1057
Paraibano-MA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brejo-MA		-	68*	46	152	408	-	-	-	-	674
Barra do Corda-MA		-	333*	117	155	104	-	-	-	-	709
Teresina-PI		-	360*	94	229	134	-	-	-	-	817
Parnaíba-PI		-	221*	109	189	250	-	-	-	-	769
B. Grande do Ribeiro-PI		230*	512	84	166	-	-	-	-	-	992
Araripina-PE		-	157*	81	140	38	-	-	-	-	416
Caruaru-PE		-	-	-	-	-	125*	115	69	63	372
Serra Talhada-PE		-	-	-	133	30	41	30	-	-	234
Arapiraca-AL		-	-	-	-	-	156*	167	125	84	532
Teotônio Vilela-AL		-	-	-	-	-	-*	-	-	-	-
Nossa Sra. das Dores-SE (3 ambientes)		-	-	-	-	-	229*	150	30	-	409
Simão Dias-SE		-	-	-	-	-	159*	201	-	84	444
Adustina-BA		-	-	-	-	-	160*	107	72	43	382
Barra do Choça-BA		-	288*	140	82	69	-	-	-	-	579

1Mês de plantio significativo a 5% pelo teste F.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de CRUZ *et al.* (1989), o qual baseia-se na análise de regressão bissegmentada, tendo como parâmetros de adaptabilidade a média (b_0), a resposta linear aos ambientes desfavoráveis (b_1) e aos ambientes favoráveis (b_1+b_2). Foi utilizado o seguinte modelo:

$Y_{ij} = b_{0i} + b_{1i}I_j + b_{2i}T(I_j) + \sigma_{ij} + e_{ij}$ onde Y_{ij} : média da cultivar i no ambiente j ; I_j : índice ambiental; $T(I_j)=0$ se $I_j < 0$; $T(I_j) = I_j - I_+$ se $I_j > 0$, sendo I_+ a média dos índices I_j positivos; b_{0i} : média geral da cultivar i ; b_{1i} : coeficiente de regressão linear associado 'a variável I_j ; b_{2i} : coeficiente de regressão linear associado à variável $T(I_j)$; σ_{ij} : desvio da regressão linear; e_{ij} : erro médio experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,01$), pelo teste F, no tocante ao peso de grãos, o que evidencia desempenho diferenciado entre os híbridos avaliados, dentro de cada local (Tabela III). Os coeficientes de variação oscilaram de 5% a 17%, conferindo boa precisão aos ensaios (SCAPIM *et al.*, 1995). A média de rendimento de grãos nos ensaios variou de 3.694 kg/ha, em Serra Talhada, Pernambuco, a 9.001 kg/ha, no município de Paraibano, Maranhão, o que mostra uma ampla faixa de variação nas condições ambientais onde foram realizados os ensaios. Parte dessa variação ocorreu, provavelmente, por causa das diferenças no regime pluviométrico registrado nas áreas experimentais (Tabela II).

Houve efeitos significativos ($P < 0,01$) quanto aos ambientes, híbridos e interação híbrido x ambiente, o que mostra o comportamento diferenciado entre os ambientes e os híbridos e inconsistência no comportamento dos híbridos em face das variações ambientais (Tabela IV). Interações significativas têm sido relatadas em diversas ocasiões com a cultura do milho, conforme ressaltam CARDOSO *et al.* (2000a), GAMA *et al.* (2000), RIBEIRO *et al.* (2000); CARVALHO *et al.* (2000 e 2002). Em todos esses casos os autores procuraram atenuar o efeito dessa interação por meio da recomendação de materiais de melhor estabilidade fenotípica (RAMALHO *et al.*, 1993).

Tabela III. Resumo das análises de variância de rendimento de grãos (kg/ha) de cada ensaio. Região Nordeste do Brasil, 2002.

Local	Quadrado médio		Média	C.V. (%)
	Híbrido	Resíduo		
São R. das Mangabeiras	1774390**	254666	6383	8
Paraibano	1945035**	193031	9001	5
Brejo	1090197**	450152	7183	9
Barra do Corda	1638897**	722507	5016	17
Parnaíba	1470217**	289447	8349	6
Baixa Grande do Ribeiro	952269**	222134	4724	10
Teresina	1888298**	303476	8181	7
Serra Talhada	989330**	266397	3694	14
Araripina	1276567**	474980	4121	17
Caruaru	1377077**	207316	4724	10
Adustina	926448**	191681	4534	10
Barra do Choça	837845**	655523	4641	17
Arapiraca	3005298**	310853	6238	9
Teotônio Vilela	1069835**	255764	5525	9
Nossa Sra. das Dores 1	2242387**	322583	4877	12
Nossa Sra. das Dores 2	3959073**	1079251	6736	15
Nossa Sra. das Dores 3	3988022**	441912	7381	9
Simão Dias	1894280**	377323	5476	11

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

Os municípios de Paraibano e Brejo, no Maranhão, Parnaíba e Teresina, no Piauí, expressaram maiores produtividades médias de grãos, evidenciando condições edafoclimáticas mais propícias ao desenvolvimento da cultura do milho. Os municípios de São Raimundo das Mangabeiras, no Maranhão, Arapiraca, em Alagoas e Nossa Senhora das Dores, em Sergipe, também evidenciaram produtividades médias altas, constituindo-se em ambientes favoráveis ao cultivo de híbridos de milho.

Constatada a presença da interação híbrido x ambiente, procurou-se verificar as respostas de cada material nos ambientes considerados, utilizando-se a metodologia de CRUZ *et al.* (1989), a qual busca como cultivar ideal aquela que apresenta alta produtividade média de grãos ($b_0 >$ média geral), adaptabilidade aos ambientes desfavoráveis (b_1 o menor possível), capacidade de responder à melhoria ambiental ($b_1 + b_2$ o maior possível) e, finalmente, variância dos desvios da regressão igual a zero.

Tabela IV. Resultados da análise de variância conjunta para o peso de grãos. Região Nordeste do Brasil, 2001/2002.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ambientes (A)	17	311348512,9**
Híbridos (H)	41	9764392,5**
Interação (A x H)	697	1372273,0**
Erro	1479	382624,4

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

C.V.(%) = 10; média geral = 5935 kg/ha.

Além do preconizado pelo método de CRUZ *et al.* (1989), considerou-se como material melhor adaptado aquele que apresentou rendimento médio de grãos acima da média geral (VENCOVSKY & BARRIGA, 1992). Os rendimentos médios de grãos (b_0) oscilaram de 5.176 kg/ha (AS 3601) a 6.624 kg/ha (Pioneer 3021), com média geral de 5.935 kg/ha, destacando-se com melhor adaptação os híbridos que expressaram rendimentos médios superiores à média geral, sobressaindo, entre eles os Pioneer 3021, DAS 766, DAS 657, Pioneer 30 F 44, DAS 8460, DAS 8480, apesar de serem semelhantes, estatisticamente, a muitos outros (Tabela V).

Analisando-se o comportamento dos materiais de melhor adaptação ($b_0 >$ média geral) (Tabela V), a estimativa de b_1 , que avalia os desempenhos nas condições desfavoráveis, revela que os híbridos Pioneer 3021, DAS 766, DAS 8460, DAS 8480, A2345, SHS 5050 e Pioneer 30 F 33 mostraram ser muito exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) e que os híbridos Pioneer 30 F 44, DAS 9560 e A 2555 foram pouco exigentes nessas mesmas condições ($b_1 < 1$). A estimativa de $b_1 + b_2$, que avalia o comportamento dos materiais nas condições favoráveis, evidenciou nesse grupo de híbridos de melhor adaptação que os híbridos Pioneer 30 F 44, DAS 8460, DAS 8480, DAS 8550, A 2345 e Agromen 2012 responderam à melhoria ambiental. No tocante à estabilidade, nota-se que todos os híbridos avaliados, à exceção dos Pioneer 3021 e AS 3466, apresentam os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, o que evidencia comportamento imprevisível ou errático desses materiais nos ambientes considerados. Entretanto, segundo CRUZ *et al.* (1989), a previsibilidade de comportamento pode ser avaliada também pela estimativa de R^2 , salientando que aqueles materiais que apresentam estimativas de R^2 iguais ou superiores a 80% não devem ter seus graus de previsibilidade comprometidos. Desta forma, nota-se que os híbridos avaliados, à exceção dos SHS 5070, Agromen 2003,

AS 1544, A 2288, AS 523, A 2005 e AS 3601 expressaram boa estabilidade nos ambientes considerados ($R^2 > 80\%$), independente de suas bases genéticas (híbridos simples, triplo ou duplo).

Considerando-se os resultados apresentados, infere-se que o material ideal preconizado pelo modelo de CRUZ *et al.* (1989), ($b_0 >$ média geral, $b_1 < 1$, $b_1 + b_2 > 1$ e desvio da regressão igual a zero ou $R^2 > 80\%$) foi encontrado no conjunto avaliado. Trata-se do híbrido Pioneer 30 F 44, o qual apresentou os requisitos necessários para atender a essa classificação.

No tocante aos ambientes desfavoráveis, nota-se que apenas o híbrido DAS 9560 apresentou os requisitos necessários para sua recomendação para essa classe de ambientes ($b_0 >$ média geral, b_1 e $b_1 + b_2 < 1$ e $R^2 > 80\%$). Percebe-se, também, que o híbrido Pioneer 30 F 44 pode ser recomendado para essa situação, por apresentar $b_0 >$ média geral, $b_1 < 1$ e $R^2 > 80\%$. Também o híbrido A 2555 pode ser recomendado para essa classe de ambientes, por apresentar uma média alta ($b_0 >$ média geral, $b_1 < 1$, $b_1 + b_2$ semelhante à unidade e $R^2 > 80\%$). Os híbridos Pioneer 3021 e DAS 766, apesar de serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) apresentam bons rendimentos médios de grãos nessas condições, o que sugere a possibilidade de também serem utilizados nesses ambientes. No que se refere aos ambientes desfavoráveis, os híbridos Pioneer 3021, DAS 8460, DAS 8480 e A 2345 apresentaram os requisitos necessários para serem recomendados para essa classe de ambientes ($b_0 >$ média geral, b_1 e $b_1 + b_2 > 1$ e $R^2 > 80\%$).

Os híbridos DAS 766, SHS 5050 e Pioneer 30 F 33, por mostrarem $b_0 >$ média geral, serem exigentes nas condições desfavoráveis e apresentarem estimativas de $b_1 + b_2$ semelhantes à unidade e valores de $R^2 > 80\%$, justificaram suas recomendações para os ambientes favoráveis. Da mesma forma, os híbridos

Tabela V. Estimativas das médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 42 híbridos de milho em 18 ambientes do Nordeste brasileiro, segundo o método de Crus *et al.*, (1989), no ano agrícola de 2001/2002.

Híbridos	Média de grãos			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	σ ² _{di}	R ²
	Geral	Desfavorável	Favorável					
Pioneer 3021 ³	6624	5217	8382	1,17**	-0,71**	0,46**	592824ns	94
DAS 766 ¹	6561	5204	8258	1,15*	-0,24ns	0,91ns	738961*	93
DAS 657 ¹	6516	5202	8158	1,05ns	-0,12ns	0,93ns	1419750ns	86
Pioneer 30 F 44 ¹	6469	5486	7699	0,88*	0,39**	1,27*	1814791**	81
DAS 8460 ¹	6435	4861	8403	1,28**	0,07ns	1,36**	1198980**	92
DAS 8480 ¹	6430	4691	8603	1,41**	0,27ns	1,69**	1230683**	94
SHS 5070 ²	6365	5103	7942	1,07ns	-0,77**	0,29**	2935627**	73
DAS 8550 ²	6362	5148	7880	1,06ns	0,39**	1,46**	1869900**	85
A 2345 ¹	6362	4901	8187	1,22**	0,10ns	1,33*	1019095**	93
DAS 9560 ¹	6319	5220	7693	0,87**	-0,27ns	0,60**	1084462**	84
Pioneer 30 K 75 ¹	6269	5039	7807	1,09ns	-0,12ns	0,96ns	729656**	93
SHS 5050 ²	6260	4926	7927	1,16**	-0,24ns	0,91ns	1125613**	89
Agromen 2012 ³	6251	5126	7657	0,99ns	0,31*	1,30*	645831*	93
Pioneer 30 F 33 ¹	6209	4813	7953	1,16**	-0,25ns	0,90ns	1536942**	87
Colorado 32 ²	6189	4947	7742	1,02ns	-0,25ns	0,77ns	1764969**	82
Agromen 3050 ¹	6144	4926	7667	1,01ns	-0,35*	0,66*	1288499**	86
Pioneer 30 F 88 ¹	6118	4932	7600	1,01ns	-0,44**	0,57**	1706140**	81
DAS 8501 ²	6133	4844	7744	1,03ns	-0,28ns	0,75ns	1531174**	84
Agromen 3180 ¹	6033	4873	7483	0,95ns	-0,23ns	0,72*	1053086**	87
SHS 4040 ³	6026	5012	7293	0,93ns	0,05ns	0,99ns	1348126**	85
AS 32 ³	6015	4662	7707	1,10ns	-0,41**	0,69*	1009164**	90
A 2555 ¹	5978	5014	7183	0,84**	0,33*	1,17ns	1148020**	86
Agromen 3100 ³	5907	4771	7327	0,90ns	-0,19ns	0,71*	971968**	90
A 1533 ¹	5879	4626	7445	1,08ns	-0,42**	0,66*	695447*	93
Agromen 3150 ²	5834	4409	7616	1,22**	-0,72**	0,49**	1629081**	87
AS 3466 ¹	5825	4667	7273	0,97ns	0,01ns	0,98ns	556154ns	93
Pioneer 30 F 80 ¹	5813	4635	7286	1,00ns	0,51**	1,51**	1554070**	86
Agromen 2003 ³	5812	4659	6879	0,76**	0,49**	1,25ns	1752503**	78
AS 1544 ¹	5737	4908	6773	0,68**	0,80**	1,48**	2217855**	74
A 4646 ¹	5535	4187	7219	1,10ns	0,11ns	1,22ns	836574**	92
A 2288 ¹	5493	4515	6714	0,81**	0,45**	1,26*	2309573**	75
A 2560 ¹	5487	4211	7084	1,09ns	0,17ns	1,27*	1494967**	80
AS 523 ³	5478	4655	6507	0,66**	0,57**	1,24ns	1380847**	79
BR 3123 ²	5475	4140	7146	1,12ns	-0,03ns	1,08ns	728345*	93
Agromen 3060 ²	5445	4485	6647	0,81**	-0,37**	0,44**	1101241**	81
A 3663 ²	5431	4219	6948	1,01ns	-0,10ns	0,94ns	1007687**	89
BR 201 ³	5426	4249	6897	0,98ns	0,20ns	1,18ns	928258**	90
A 2005 ¹	5340	4109	6879	0,79**	0,47**	1,26*	2946553**	69
A 3575 ²	5336	4287	6647	0,89ns	-0,98ns	0,79ns	865592**	88
BR 206 ³	5263	4321	6441	1,02ns	0,10ns	1,13ns	830275**	92
AS 3477 ¹	5216	4209	6475	0,87*	0,40**	1,27*	1253979**	85
AS 3601 ²	5176	4343	6106	0,63**	0,41**	1,04ns	2131116**	67

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

¹Híbrido simples, ²Híbrido triplo e ³Híbrido duplo.

SHS 5070, DAS 8550 e Agromen 2012, por expressarem $b_0 >$ média geral, estimativas de b_1 semelhantes à unidade, serem responsivos à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$) e valores de $R^2 > 80\%$, justificaram também sua recomendação para essa classe de ambiente. De especial interesse para a região são os híbridos que evidenciaram adaptabilidade geral ($b_1 = 1$) e $b_0 >$ média geral constituindo-se em alternativas importantes para a Região Nordeste do Brasil.

CONCLUSÕES

Os híbridos mostraram boa adaptação no Nordeste brasileiro, constituindo-se uma alternativa importante para aumentar a produtividade do milho na região;

O híbrido DAS 9560 classificou-se como o material ideal preconizado pelo modelo de CRUZ *et al.* (1989);

O modelo bissegmentado mostra-se eficiente na discriminação de híbridos para diferentes classes de ambientes;

Os híbridos de melhor adaptação ($b_0 >$ média geral) e com estimativas de b_1 semelhantes à unidade (adaptabilidade geral) têm importância expressiva para a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L da S.; SANTOS, M X. dos. Comportamento, adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho no Estado do Piauí no ano agrícola de 1998. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.5, n.1, p.146-153, 2000a.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L da S.; SANTOS, M X. dos.; Estabilidade de variedades e híbridos de milho no Estado do Piauí no ano agrícola de 1998/1999. **Agrotropica**, Itabuna, v.12, n.3, p. 151-162, 2000b.
- CARNEIRO, P.C.S. Novas metodologias de análises de adaptabilidade e estabilidade de comportamento. Viçosa: UFV, 1998. 168p. **Tese de Doutorado**.
- CARVALHO, H.W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.S. dos; TABOSA, J.N.; CARVALHO, B.C.L. de; ALBUQUERQUE, M.M. e SANTOS, D.M. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 1998/99. **Agrotropica**, Itabuna, v.12, n.1, p.21-28, 2000.
- CARVALHO, H.W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.S. dos; CARVALHO, B.C.L. de; TABOSA, J.N.; LIRA, M.A. e ALBUQUERQUE, M.M.. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 1998. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.4, p.637-644, 2001.
- CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L da S.; CARDOSO, M. J.; SANTOS, M X. dos.; TABOSA, J.N.; SANTOS, M. D. dos; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho em diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.1, n.2, p.75-82, 2002.
- CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCOSKY,R. Na alternative approach to the stability analisis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567a 580, 1989.
- GAMA, E. E. G.; PARENTONI, S. N.; PACHECO, C. A. P.; OLIVEIRA, A. C. de.; GUIMARÃES, P. E. de O. de.; SANTOS, M. X dos. Estabilidade de produção de germoplasma de milho avaliado em diferentes regiões do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36 n.6, p.1143-1149, 2000.
- MUNIZ, J.A. Avaliação da estabilidade de cultivares de milho em diferentes níveis de adubação e locais da região de Lavras, MG. Lavras: ESAL, 1995. 60p. **Dissertação de Mestrado**.

- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 8. Ed. São Paulo: Nobel, 1985. 450p.
- RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos; SIMMERMAN, M.J. de O. Interação x ambientes. In: RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMAN, M.J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação no melhoramento do feijoeiro**. Goiânia, Editora UFG, 1993. p.131-169. (Publicação, 120).
- RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, M, A. P.; FERREIRA, D. F. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho avaliadas em diferentes condições ambientais do Estado de Minas Gerais. In: REUNION LATINOAMERICANA DEL MAIZ, 28º, 2000, Sete Lagoas, M. G. *Memórias...* Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo/ CIMMYT, 2000. P.251-260.
- SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user's Guide** : version 6. 4. Ed. Cary, 1996. V.1.
- 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, v30, n.5, p.683-686, 1995.
- VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento** .Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.