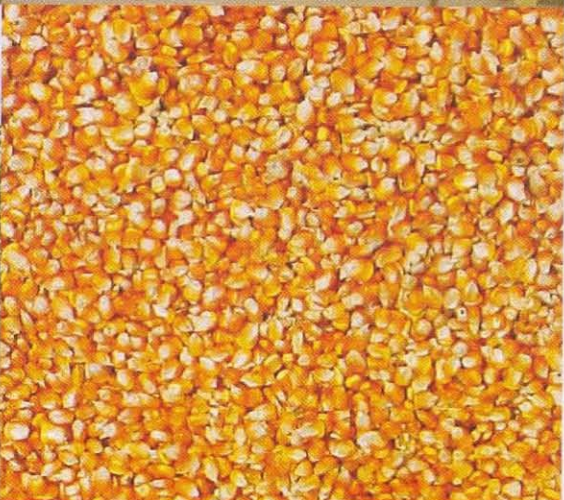
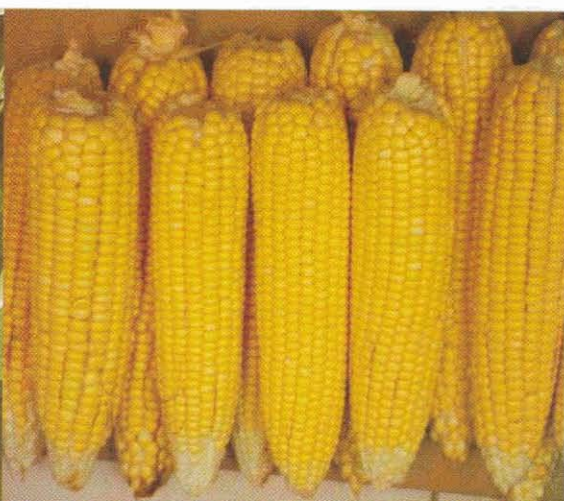


**Adaptabilidade e Estabilidade de
Variedades e Híbridos de Milho na
Região Meio-Norte do Brasil.
Ano Agrícola de 2002/2003**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

José Amauri Dimázio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Luís Fernando Rigato Vasconcellos
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Meio-Norte

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe-Geral

Aderson Soares de Andrade Júnior
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Paulo Henrique Soares da Silva
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Valdomiro Aurélio Barbosa de Souza
Chefe-Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1413-1455
Maio, 2004



Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49

**Adaptabilidade e Estabilidade
de Variedades e Híbridos de
Milho na Região Meio-Norte do
Brasil. Ano Agrícola de 2002/
2003**

Milton José Cardoso
Hélio Wilson Lemos de Carvalho
Manoel Xavier dos Santos
Evanildes Menezes de Souza

Teresina, PI
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64006-220
Teresina, PI
Fone: (86) 3225-1141
Fax: (86) 3225-1142
Home page: www.cpamn.embrapa.br
Vendas: sac@cpamn.embrapa.br

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Av. Beira Mar, 3.250 Caixa Postal 44
CEP 49025-040
Aracaju, SE
Fone: (079) 217-1300

Comitê de Publicações:

Presidente: Edson Diogo Tavares
Secretária executiva: Maria Ester Gonçalves Moura
Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald, Amaury Apolônio de Oliveira,
João Bosco Vasconcellos Gomes, Dalva Maria da Mota e Onaldo Souza
Supervisor editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira
Revisor de Texto: Lígia Maria Rolim Bandeira
Normalização bibliográfica: Jovita Maria Gomes Oliveira
Diagramação Eletrônica: Erlândio Santos de Resende

Foto da capa: Milton José Cardoso

1ª edição

1ª impressão (2004) 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Adaptabilidade e estabilidade de variedades e híbridos de milho na Região Meio-Norte
do Brasil. Ano Agrícola de 2002/2003. / Milton José Cardoso... [et al.]. -

Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2004.

14p.; 21 cm. (Embrapa Meio-Norte, 2004. Boletim de Pesquisa e
Desenvolvimento; 49).

1. Milho - Variedade - Adaptação. 2. Milho - Híbrido - Adaptação. I. Cardoso,
Milton José. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série

CDD 633:15 (21. ed.)

© Embrapa, 2004

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão	8
Conclusões	13
Referências Bibliográficas	13

Adaptabilidade e Estabilidade de Variedades e Híbridos de Milho na Região Meio-Norte do Brasil. Ano Agrícola de 2002/2003

Milton José Cardoso¹

Hélio Wilson Lemos de Carvalho²

Manoel Xavier dos Santos³

Evanildes Menezes de Souza⁴

Resumo

Quarenta e três cultivares (27 variedades e 16 híbridos) de milho foram avaliadas em cinco ambientes do Estado do Piauí e em quatro do Estado do Maranhão no ano agrícola de 2002/2003, com o objetivo de conhecer a adaptabilidade e a estabilidade para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados, utilizando-se a metodologia proposta por Cruz et al. (1989). Foram constatadas, na análise de variância conjunta, diferenças entre as cultivares e os ambientes e inconsistência no comportamento das cultivares ante as oscilações ambientais. Os híbridos mostraram melhor adaptação que as variedades, consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura regional, especialmente para os sistemas de produção que investem em tecnologias de produção. As variedades, principalmente aquelas que mostram comportamento produtivo semelhante aos híbridos de melhor adaptação, têm importância fundamental nos sistemas de produção dos pequenos e médios produtores rurais. Tanto as variedades quanto os híbridos que expressam adaptabilidade ampla constituem-se em alternativas importantes para a exploração comercial na Região Meio-Norte do Brasil.

Termos para indexação: *Zea mays*, previsibilidade, interação genótipo x ambiente, cultivar.

¹Engenheiro Agrônomo, Ph. D., Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, CEP 64006-220 Teresina, PI. milton@cpamn.embrapa.br

²Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49025-040 Aracaju, SE. helio@cpatc.embrapa.br

³Engenheiro Agrônomo, Ph. D., Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 285, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG. xavier@cpnms.embrapa.br

⁴Estagiária, Universidade Federal de Sergipe. eva@cpatc.embrapa.br

Adaptability and Stability the Corn Varieties and Hybrids in the Middle-North of Brazil. Agricultural Year of 2002/2003

Abstract

The study objective was observed the corn varieties and hybrid behavior, in the Middle-North of Brazil, for recommendation ends: Were appraised 43 cultivars (27 varieties and 16 hybrids), in the agricultural year 2002/2003. The experiments were carried out in a incompletely randomized design blocks with three replications. The trial were carried out in seven environments in Piauí State and four environments in Maranhão State. The method used was Cruz et al. (1989) to stimated adaptability and stability parameters. The combined variance analyses, so much at level of environments showed genetic differences among cultivars. It was also observed differentiated cultivars behaviors in the face of the environmental oscillations, in the combined analysis of variance. The reached productivities averages were high, attesting the high potential of the Middle-North area in Brazil for the corn production, salienting the São Raimundo das Mangabeiras, in Maranhão, and Baixa Grande do Ribeiro, Teresina and Parnaíba, in Piauí, as more favorable to the corn development. The hybrids show better adaptation than the varieties. Between those, that present better adaptation and evidence wide adaptability constituted in important alternatives for the regional agriculture. The varieties of better adaptation and wide evidence adaptability justify its recommendations for the different prevalent production systems in the region.

Index terms: *Zea mays*, previsibility, genotype x environment interaction, cultivar

Introdução

Nos últimos anos, os Estados do Piauí e Maranhão figuram como importantes produtores de grãos, em virtude da exploração de grandes áreas de Cerrados localizadas no sul e leste do Maranhão e no sudoeste piauiense. As condições edafoclimáticas predominantes nessas áreas e a topografia plana presente em toda a sua extensão facilitam o desenvolvimento e a aplicação de práticas agrícolas modernas no cultivo do milho. Produtividades médias de grãos entre 7.000 kg ha⁻¹ e 9.000 kg ha⁻¹ têm sido registradas por Cardoso et al. (2000a, 2000b, 2001), evidenciando o alto potencial para a produtividade dos materiais genéticos avaliados e confirmando a potencialidade dos Cerrados para a produção de grãos.

Outras áreas dessa ampla região, localizadas no centro e centro norte do Estado do Piauí têm mostrado aptidão para o desenvolvimento de lavouras de milho, conforme relatos dos autores mencionados..

Apesar de todo esse potencial, ainda ocorrem na Região Meio-Norte áreas onde a produtividade do milho é baixa, a exemplo daquelas localizadas no Semi-Árido piauiense.

Os programas de melhoramento das empresas particulares e oficiais disponibilizam, anualmente, variedades e híbridos de milho, os quais devem ser avaliados em rede experimental, visando à seleção daqueles de melhor adaptação e portadores de atributos agronômicos desejáveis.

Outro fato a ser destacado nessa ampla região é a presença da interação cultivares x ambientes, a qual deve ser considerada no processo de recomendação de cultivares, devendo-se minimizar o seu efeito, o que é possível através da seleção de materiais de melhor estabilidade fenotípica (Interação..., 1993). Diversos trabalhos ressaltaram a importância e a influência da interação cultivares x ambientes em diversas oportunidades, conforme assinalaram Gama et al. (2000), Ribeiro et al. (1999), Vendruscolo et al. (2001), Carvalho et al. (2002) e Cardoso et al. (2001, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de variedades e híbridos de milho, quando submetidos a diferentes condições ambientais da Região Meio-Norte do Brasil.

Material e Métodos

Foram executados, no ano agrícola de 2002/2003, cinco ensaios de milho no Estado do Piauí, nos Municípios de Teresina (dois sob regime de irrigação e um sob sequeiro), Bom Princípio do Piauí e Baixa Grande do Ribeiro e quatro ensaios no Estado do Maranhão, nos Municípios de São Raimundo das Mangabeiras, Colinas, Paraibano e Brejo.

Foram avaliados 43 materiais (27 variedades e 16 híbridos), em blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas constaram de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 e 0,25 m entre covas, dentro das fileiras. Foi mantida uma planta cova⁻¹, após o desbaste. Todos os ensaios receberam uma adubação de acordo com o resultado da análise de solo e da exigência da cultura.

Foram tomados os pesos de grãos, cujos dados foram submetidos à análise de variância, obedecendo ao modelo de blocos ao acaso. Após a análise de variância por local, efetuou-se a análise de variância conjunta, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990), considerando aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e fixo o efeito de cultivares.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de Cruz et al. (1989), o qual se baseia 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 $I_j < 0$; $T(I_j) = I_j - l +$ se $I_j > 0$, sendo $l +$ a média dos índices I_j positivos; b_{0i} : média geral da cultivar i ; b_{1i} : coeficiente de regressão linear associado à 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

Constataram-se diferenças significativas ($p < 0,01$) entre as cultivares avaliadas, no tocante aos ensaios formados por variedades e híbridos (Tabela 1), evidenciando a presença de variabilidade genética entre elas, com relação aos

ambientes. As médias de produtividades de grãos, nos diferentes ambientes, oscilaram de 4.567 kg ha⁻¹, no Município de Brejo, no Maranhão, a 7.031 kg ha⁻¹, no Município de Baixa Grande do Ribeiro, no Piauí, destacando-se como mais propícios ao cultivo do milho os Municípios de Teresina e Baixa Grande do Ribeiro, no Piauí, e São Raimundo das Mangabeiras e Colinas, no Maranhão, que apresentaram médias equivalentes às encontradas nos Estados do Mato Grosso e Goiás, o que evidencia a alta potencialidade das áreas estudadas para a produção do milho. Nos ensaios, os coeficientes de variação obtidos variaram de 8% a 16%, conferindo boa precisão experimental, conforme critérios adotados por Scapim et al. (1995).

Tabela 1. Resumo da análise de variância da produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de milho. Região Meio-Norte do Brasil. Ano agrícola 2002/2003.

Ambiente	Quadrados médios		Média	CV (%)
	Cultivares	Resíduo		
Teresina/PI (irrigado 1)	2.992.160,9**	390.902,2	6.137	10
Teresina/PI (irrigado 2)	156.512,3**	471.079,1	5.874	12
Teresina/PI (sequeiro)	2.250.139,4**	530.105,8	5.725	13
Bom Princípio do Piauí/PI	1.878.343,9**	250.515,8	5.469	9
Baixa Grande do Ribeiro/PI	2.391.251,9**	374.929,0	7.031	9
São Raimundo das Mangabeiras/MA	1.203.968,7**	505.102,7	6.616	11
Colinas/MA	1.363.785,1**	702.033,6	6.646	13
Paraibano/MA	1.518.880,0**	208.107,8	5.525	8
Brejo/MA	1.433.483,0**	503.948,1	4.567	16

**Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F. CV (%) = 11 e produtividade média de grãos = 5.956 kg ha⁻¹.

A análise de variância conjunta (Tabela 2) evidenciou efeitos significativos ($p < 0,01$) para ambientes, tratamentos e interação tratamentos x ambientes, revelando diferenças entre os ambientes e os tratamentos, e inconsistência no comportamento produtivo dos tratamentos ante as oscilações ambientais.

Tabela 2. Análise de variância conjunta da produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de 43 cultivares de milho em 9 ambientes da Região Meio-Norte do Brasil. Ano agrícola de 2002/2003.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ambientes (A)	8	73.181,905,4**
Cultivares (C)	42	11.934.393,7**
Interação (C x A)	336	905.535,2**
Resíduo	756	439.781,2

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

Constatada a presença da interação cultivar x ambientes, foram estimados os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade. Aliado ao modelo proposto, considerou-se como cultivar melhor adaptada aquela que mostrou rendimento médio de grãos acima da média geral (Vencovsky & Barriga, 1992).

A produtividade média de grãos (b_0) dos ensaios envolvendo variedades e híbridos (Tabela 3) oscilou de 3.882 kg ha^{-1} a 7.330 kg ha^{-1} , com média geral de 5.956 kg ha^{-1} , o que expressa o alto potencial para a produtividade de grãos do conjunto avaliado, aparecendo com melhor adaptação os materiais com produtividade média de grãos acima da média geral ($b_0 > \text{média geral}$) (Vencovsky & Barriga, 1992). Os híbridos, com média de 6.538 kg ha^{-1} , foram mais produtivos que as variedades (21%), as quais produziram em média 5.411 kg ha^{-1} . Analisando-se o comportamento das cultivares dotadas de melhor adaptação ($b_0 > \text{média geral}$), a estimativa de b_1 , que avalia seus desempenhos nas condições desfavoráveis, indicou que apenas o híbrido Pioneer 30F 90 mostrou-se pouco exigente nessas condições ($b_1 < 1$) e que o híbrido SHS 4060 mostrou ser muito exigente nessa mesma condição ($b_1 > 1$). Verifica-se também que, nesse grupo de melhor adaptação, 11 materiais mostraram os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero, o que lhes confere uma baixa estabilidade nos ambientes considerados. Entretanto, a estimativa de R_2 obtida para o híbrido AS 3575 foi superior a 80%, o que não compromete seu grau de previsibilidade (Cruz et al., 1989).

Muitos trabalhos na literatura têm mostrado não haver uma relação fixa entre a homogeneidade ou heterogeneidade e sua estabilidade, sendo possível selecionar cultivares mais estáveis em qualquer grupo, quer sejam híbridos simples, híbridos triplos, híbridos duplos e variedades (Carneiro, 1998; Gama et al. 2000; Ribeiro et al., 1999; Carvalho et al., 2001, 2002; Cardoso et al., 2003), o que também foi constatado no presente trabalho.

Nesse conjunto de materiais (Tabela 3), não foi encontrado o material ideal preconizado pelo modelo bissegmentado ($b_0 >$ média geral, $b_1 < 1$, $b_1 + b_2 > 1$ e desvios da regressão igual a zero). Da mesma forma, não foi encontrada qualquer cultivar que atendesse a todos os requisitos necessários para adaptação aos ambientes desfavoráveis ($b_0 >$ média geral, $b_1 < 1$, $b_1 + b_2 < 1$ e desvios da regressão igual a zero) e favoráveis ($b_0 >$ média geral, $b_1 > 1$, $b_1 + b_2 > 1$ e desvios da regressão igual a zero). Mesmo assim, infere-se que o híbrido Pioneer 30 F 90 apresentou o maior número de requisitos para adaptação nas condições desfavoráveis ($b_0 >$ média geral e $b_1 < 1$). Apesar de não se encontrar qualquer material com adaptação específica para as condições favoráveis, nota-se que o híbrido SHS 4050 reuniu alguns requisitos para recomendação nesse tipo de ambiente ($b_0 >$ média geral e $b_1 > 1$). Todos os outros materiais, com estimativas de $b_0 >$ média geral e de b_1 semelhantes à unidade, evidenciaram adaptabilidade ampla, justificando suas recomendações para os diferentes sistemas de produção prevalentes na região.

Tabela 3. Estimativas das médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 43 cultivares de milho em 9 ambientes da Região Meio-Norte do Brasil. Ano agrícola de 2002/2003.

Cultivares	Produtividade média de grãos (kg ha ⁻¹)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	S ² d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
Pioneer 30 F 90H	7.330	7.136	7.573	0,46**	0,11ns	0,58ns	329.421,47ns	60
BRS 3003H	6.914	6.219	7.783	1,36ns	-0,16ns	1,20ns	348.542,95ns	92
Agromen 3050H	6.894	6.431	7.474	1,07ns	-1,41*	-0,33*	923.479,29ns	71
SHS 5050H	6.819	6.456	7.272	0,86ns	0,93ns	1,80ns	400.057,04ns	84
Pioneer 30 K 75H	6.801	6.259	7.478	0,97ns	0,21ns	-1,19ns	1.349.359,54**	61
SHS 4080H	6.768	6.180	7.503	1,29ns	-0,72ns	0,57ns	1.760.800,89**	66
BRS 3150H	6.655	6.144	7.293	1,12ns	0,83ns	1,96ns	667.829,99ns	83
BRS 3101H	6.519	5.810	7.405	1,23ns	0,34ns	1,57ns	969.887,46*	78
SHS 4050H	6.364	5.589	7.350	1,37*	-1,25ns	0,11ns	1.250.004,91**	75
SHS 4040H	6.345	5.740	7.101	1,16ns	-0,45ns	0,70ns	190.737,00ns	93
AS 1533H	6.343	5.758	7.073	0,97ns	-0,08ns	0,88ns	1.735.457,19**	54
A 4646H	6.326	5.881	6.882	1,03ns	-1,25ns	-0,22*	903.199,81*	70
CPATC-3V	6.325	5.856	6.910	1,05ns	-0,41ns	0,64ns	1.046.807,38*	69
SHS 4060H	6.291	5.783	6.925	0,85ns	0,37ns	1,22ns	303.272,00ns	85
SertanejoV	6.289	5.777	6.930	1,23ns	-0,43ns	0,80ns	780.227,20ns	80
AL BandeiranteV	6.215	5.826	6.702	0,89ns	0,09ns	0,98ns	722.996,15ns	71
BR 201H	6.203	5.558	7.009	1,18ns	0,68ns	1,87ns	305.644,14ns	91
Ása BrancaV	6.183	5.612	6.896	1,16ns	-0,75ns	0,40ns	608.266,16ns	82
AS 3575H	6.115	5.222	4.231	1,56ns	-0,57ns	0,99ns	1.159.689,01*	81
CPATC-4V	6.080	5.621	6.673	1,01ns	-0,73ns	1,75ns	448.956,16ns	85
AL IpirangaV	6.007	5.230	6.977	1,14ns	-0,27ns	0,87ns	1.306.495,88**	68
AL 34V	5.999	5.543	6.569	0,93ns	-1,00ns	-0,07ns	856.072,33*	67
AL 25V	5.967	5.493	6.557	1,05ns	-0,18ns	0,86ns	987.483,16*	70
SHS 3031V	5.950	5.356	6.693	1,18ns	-0,19ns	0,27ns	324.9743,06**	46
AL 30V	5.946	5.601	6.377	0,74ns	0,14ns	0,89ns	1.099.263,10*	53
BR 205H	5.920	5.523	6.413	0,66ns	-0,10ns	0,56ns	1.313.977,90**	42
São FranciscoV	5.823	5.483	6.246	0,82ns	0,12ns	0,94ns	313.616,02ns	83
Sintético DentadoV	5.780	5.146	6.574	1,11ns	-0,92ns	0,19ns	461.512,77ns	84
CruzeiraV	5.733	5.592	5.909	0,51*	0,33ns	0,84ns	670.637,01ns	49
São VicenteV	5.727	5.241	6.332	0,93ns	-0,19ns	0,73ns	805.121,58ns	70
Sintético EliteV	5.690	5.096	6.413	1,07ns	0,15ns	1,23ns	666.037,05ns	80
Bozm AmareloV	5.677	5.247	6.214	0,82ns	1,70**	2,52**	181.682,24ns	93
AL AlvoradaV	5.636	5.195	6.188	0,69ns	0,58ns	1,27ns	854.680,16ns	59
Sintético DuroV	5.435	4.950	6.040	0,71ns	2,45**	3,16**	465.715,50ns	86
BRS 4150V	5.408	4.620	6.393	1,13ns	1,91**	3,04**	1.406.944,15**	75
Bozm BrancoV	5.300	4.679	6.076	0,94ns	1,59*	2,53**	2.014.931,72**	60
BA 183V	5.280	4.680	6.030	1,04ns	-0,98ns	0,06ns	1.365.490,92**	61
Assum PretoV	5.265	4.892	5.739	0,86ns	0,93ns	1,80ns	7.315.599,37ns	74
Sintético E. FlintV	5.196	4.686	5.834	1,15ns	-0,09ns	-1,05ns	561.623,51ns	83
BR 473V	5.104	4.515	5.838	0,99ns	0,86ns	1,86ns	1.933.333,33**	57
BR 106V	5.069	4.571	5.691	1,09ns	-1,16*	-0,51ns	2.491.768,15**	50
CaatingueiroV	4.532	3.916	4.512	0,70ns	-2,29**	-1,59ns	854.096,00ns	63
CMS 47V	3.882	3.486	4.375	0,74ns	0,93ns	1,70ns	643.765,00ns	71

* ** significativamente diferente da unidade, para b₁ e b₁ + b₂, e de zero, para b₂ a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste t de Student, respectivamente. ** significativamente diferente de zero, pelo teste F, Q.M. do desvio. H: Híbrido, V: Variedade, Produtividade média de grãos = 5.956 kg ha⁻¹ e C.V. (%) = 11.

Conclusões

1. Os híbridos mostram melhor adaptação que as variedades e consubstanciam-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.
2. As variedades de melhor adaptação e que evidenciam adaptabilidade ampla justificam suas recomendações para os diferentes sistemas de produção prevalentes na 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. *Agrotrópica*, Itabuna, v. 12, n. 3, p. 151-162, 2000b.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; OLIVEIRA, A. C. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho na Região Meio-Norte do Brasil no ano agrícola de 1999/2000. *Agrotrópica*, Itabuna, v. 13, n. 2, p. 59-66, 2001.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; SANTOS, M. X. dos; LEAL, M. de L. da S.; OLIVEIRA, A. C. Desempenho de híbridos de milho na Região Meio-Norte do Brasil. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 2, n. 1, p. 43-52, 2003.
- CARNEIRO, P. C. S. *Novas metodologias de análise de adaptabilidade e estabilidade de comportamento*. 1998. 168 f. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.
- 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.; 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.; CARVALHO, B. C. L. de; LIRA, M. A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no triênio 1998 a 2000. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1581-1588, 2002.
- CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 3, p. 567-580, 1989.
- GAMA, É. 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.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 8. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 450 p.
- INTERAÇÃO dos genótipos por ambientes. In: RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações no melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. p. 137-170.
- 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, 18., 1999, Sete Lagoas, MG. **Memórias...** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo; México: CIMMYT, 1999. p. 251-260.
- 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.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.
- VENDRUSCOLO, E. C. G.; SCAPIM, C. A.; Pacheco, C. A. P.; OLIVEIRA, V. R. de; BRACCINI, A. de L. e; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares de milho-pipoca na região centro-sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 123-130, 2001.

Embrapa

*Meio-Norte
Tabuleiros Costeiros*

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

