

**Adaptabilidade e estabilidade de cultivares comerciais de milho no Meio-Norte brasileiro**



ISSN 1413-1455

Dezembro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*** 107

**Adaptabilidade e estabilidade  
de cultivares comerciais de  
milho no Meio-Norte brasileiro**

*Milton José Cardoso  
Hélio Wilson Lemos de Carvalho  
Leonardo Melo Pereira Rocha  
Cleso Antônio Patto Pacheco  
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães  
Lauro José Moreira Guimarães*

Embrapa Meio-Norte  
Teresina, PI  
2014

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) 3198-0500

Fax: (86) 3198-0530

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

### **Comitê de Publicações**

Presidente: *Maria Teresa do Rêgo Lopes*

Secretário-administrativo: *Manoel Gevandir Muniz Cunha*

Membros: *Flávio Favaro Blanco, Lígia Maria Rolim Bandeira, Luciana Pereira*

*dos Santos Fernandes, Orlane da Silva Maia, Adão Cabral das Neves,*

*Braz Henrique Nunes Rodrigues, Fábria de Mello Pereira, Fernando Sinimbu*

*Aguiar, Geraldo Magela Côrtes Carvalho, João Avelar Magalhães, José Al-*

*meida Pereira, Laurindo André Rodrigues, Marcos Emanuel da Costa Veloso*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*

Foto da capa: *Milton José Cardoso*

### **1ª edição**

1ª impressão (2014): 300 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 cultivares comerciais de milho no Meio-Norte brasileiro /  
Milton José Cardoso ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2014.

38 p. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte,  
ISSN 1413-1455 ; 107).

1. Aclimação. 2. Genótipo. 3. Variedade. 4. Meio ambiente. 5. Zea mays. I.  
Cardoso, Milton José. II. Série.

CDD 633.15 (21. ed.)

© Embrapa, 2014

---

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	7
<b>Introdução</b> .....	9
<b>Material e Métodos</b> .....	11
<b>Resultados e Discussão</b> .....	15
<b>Conclusões</b> .....	37
<b>Referências</b> .....	37

# Adaptabilidade e estabilidade de cultivares comerciais de milho no Meio-Norte brasileiro

---

*Milton José Cardoso<sup>1</sup>*

*Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>2</sup>*

*Leonardo Melo Pereira da Rocha<sup>3</sup>*

*Cleso Antonio Patto Pacheco<sup>4</sup>*

*Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>4</sup>*

*Lauro José Moreira Guimarães<sup>4</sup>*

## Resumo

A utilização de cultivares mais adaptadas pode proporcionar melhorias na produtividade de grãos do milho, principalmente nos sistemas de produção melhor tecnificados, onde é marcante o uso intensivo de tecnologias de produção. O objetivo deste trabalho foi averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares comerciais de milho quando submetidas a diferentes condições ambientais do Meio-Norte do Brasil, para fins de recomendação. Foram avaliadas 90 cultivares de milho em duas redes de ensaios distribuídas em seis e quatro ambientes dos estados do Maranhão e Piauí, respectivamente, na safra 2012/2013. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, milton.cardoso@embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, helio.carvalho@embrapa.br

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, leonardo.rocha@embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, cleso.pacheco@embrapa.br, paulo.guimaraes@embrapa.br, lauroguimaraes@embrapa.br

repetições. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo modelo bissegmentado. As cultivares mostraram desempenho produtivo diferenciado nas condições desfavoráveis de ambiente. A maioria revela adaptabilidade ampla e alta estabilidade constituindo-se em ótimas alternativas para a agricultura regional. Os híbridos 2 B 710 HX, BM 840, 2 A 525 HX, 30 F 35 YH, CD 3590 HX, P 3762 YH, CD 384 HX, e 4 M 50 mostram-se exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ), enquanto os híbridos AS 3421 YG, AS 1575, 30 F 53 YH, AG 5055 PRO e 30 A 37 PW justificam suas recomendações para as condições desfavoráveis de ambiente ( $b_1 < 1$ ).

Palavras-chave: *Zea mays*, híbridos, variedades, interação cultivar x ambiente

# Adaptability and stability of commercial maize cultivars in the Brazilian Mid-North

---

## Abstract

*The use of cultivars with better adaptation can provide improvements in the grain yield of maize, mainly in the production best technified systems where striking is the intensive production technologies. The aim of this study was to evaluate the adaptability and stability of commercial maize cultivars when subjected to different environmental conditions in Brazilian Mid-North, for recommendation purposes. Ninety maize cultivars, distributed networks in two trials, and these trials divided into six and four environments of the states of Maranhao and Piaui, respectively, in 2012/2013 harvest were evaluated. The experimental design of randomized blocks with two replications was used. The parameters of adaptability and stability were estimated by bissegmentado model. The cultivars showed different performance in unfavorable environmental conditions. Most of them reveals wide adaptability*

*and high stability which makes it an excellent alternative for regional agriculture. Hybrid B 2 710 HX, BM 840, 525 HX 2, YH 30 F 35 CD 3590 HX, P 3762 YH, CD 384 HX and 4 M 50 are shown in demanding conditions ( $b_1 > 1$ ), while that hybrids AS YG 3421, AS 1575, 30 F 53 YH, AG 5055 PRO 30 and a 37 PW justify their recommendations to unfavorable environmental conditions ( $b_1 < 1$ ).*

*Keywords: Zea mays, hybrid, variety, cultivar x environment interactions*

## **Introdução**

A cultura do milho no Meio-Norte do Brasil vem utilizando, nos últimos anos, um cenário bastante diferente no que se refere à adoção de novas tecnologias, quanto ao uso de sementes de milho de cultivares (híbridos simples e triplos) transgênicas com resistência a lagartas e ao herbicida glifosato, dotadas de alto potencial para a produtividade de grãos. Nessa região, a adoção dessas cultivares tem levado as produtividades de grãos a superiores 10 t ha<sup>-1</sup>, tanto no âmbito experimental, quanto em plantios comerciais, conforme assinalaram Cardoso et al. (2012) e Carvalho et al. (2011). Entretanto, as produtividades médias de grãos obtidas por vários agricultores no Meio-Norte brasileiro são bem inferiores, demonstrando uma grande diferença entre os sistemas de produção em uso e o potencial de produtividade. Essa baixa produtividade de grãos é devida à escassez na utilização de cultivares melhoradas, associada ao baixo uso de outras tecnologias no manejo da lavoura.

Ressalta-se que a seleção de cultivares mais produtivas, detentoras de características agrônômicas desejáveis e responsivas às variações ambientais, figura como principal objetivo nos programas de melhoramento de plantas (ALARD; BRADSHAW, 1964). Nesse contexto, uma cultivar a ser recomendada deve apresentar alto potencial para a produtividade de grãos e estabilidade em uma série de ambientes de sua área de adaptação (RAMALHO et al., 1993).

Quando as cultivares são avaliadas em vários ambientes, a manifestação fenotípica será influenciada por um novo componente resultante da interação das cultivares por ambientes (RAMALHO et al., 1993). Essa interação, segundo os autores, é decorrente da variação

do desempenho de cada genótipo nos vários ambientes, isto é, reflete as diferentes sensibilidades das cultivares às mudanças de ambiente. O efeito dessa interação pode ser minimizado pelo uso de cultivares específicas para cada ambiente, ou com ampla adaptabilidade e boa estabilidade, ou ainda pela estratificação da região considerada em sub-regiões com características ambientais semelhantes, onde a interação passa a ser não significativa (CRUZ; RAGAZZI, 1994; RAMALHO et al., 1993). Esta segunda alternativa tem sido largamente utilizada em diversas culturas (RAMALHO et al., 1993).

Portanto, o estudo da adaptabilidade e da estabilidade de produção favorece a identificação de cultivares de comportamento previsível e que sejam responsivas às variações ambientais. Na região Meio-Norte do Brasil, a avaliação e a seleção de cultivares de milho de várias empresas têm sido realizadas por meio de redes de ensaios de avaliação de cultivares, coordenada pela Embrapa Meio-Norte, realizando-se alguns estudos de adaptabilidade e estabilidade das cultivares, ao longo dos últimos anos (CARDOSO et al., 2007a, 2007b, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de milho na região Meio-Norte do Brasil, na safra 2012/2013, quanto à produtividade de grãos.

## **Material e Métodos**

Os ensaios foram instalados em duas redes, na região Meio-Norte do Brasil, sendo uma composta por 38 cultivares e outra por 52 cultivares, na safra 2012/2013. Os municípios contemplados foram Mata Roma, Colinas, São Raimundo das Mangabeiras, Brejo, Chapadinha e Balsas, no Maranhão; Teresina (em dois tipos de solo: Argissolo Amarelo e Neossolo Flúvico Eutrófico), Uruçuí e Nova Santa Rosa, no Piauí. As áreas experimentais estão localizadas entre as latitudes Sul de 03° 42' em Mata Roma, MA, e de 08° 24' em Nova Santa Rosa, PI (Tabela 1). Os dados pluviométricos registrados no período experimental estão registrados na Tabela 2.

Em ambas as redes de ensaios, utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com duas repetições. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,70 m, com 0,20 m entre covas, dentro das fileiras. Foram mensurados, nas duas fileiras centrais, os dados de estaturas de plantas e de espigas, estande de colheita, número de espigas colhidas e peso de grãos (transformado em kg ha<sup>-1</sup>, a 14 % de umidade). As adubações realizadas seguiram as orientações dos resultados das análises de solo de cada área experimental.

Os dados de estaturas de plantas e de espigas, estande de colheita, número de espigas colhidas e rendimento de grãos foram submetidos à análise de variância, por local e conjunta, considerando-se o efeito de tratamentos como fixo e os demais como aleatórios. Para a realização da análise conjunta, verificou-se 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 (ZIMMERMANN, 2014).

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas dos municípios localizados na região Meio-Norte do Brasil, onde foram instalados os ensaios para avaliação de desempenho das cultivares de milho. Redes I e II. Safra 2012/2013.

Município, Estado	Latitude <sup>(1)</sup> (S)	Longitude <sup>(1)</sup> (W)	Altitude <sup>(1)</sup> (m)	Tipo de solo <sup>(2)</sup>
Colinas, MA	06°01'	44°14'	431	Argissolo Vermelho-Escuro
Brejo, MA	03°41'	42°55'	104	Latossolo Amarelo
Balsas, MA	07°32'	46°02'	247	Argissolo Amarelo
Mata Roma, MA	03°42'	43°11'	127	Latossolo Amarelo
São Raimundo das Mangabeiras, MA	06°49'	45°23'	521	Argissolo Amarelo
Chapadinha, MA	03°44'	43°21'	105	Latossolo Amarelo
Uruçuí, PI	07°40'	42°25'	433	Latossolo Amarelo
Teresina, PI	05°02'	42°47'	69	Argissolo Amarelo
Teresina, PI	05°02'	42°47'	61	Neossolo Flúvico Eutrófico
Nova Santa Rosa, PI	08°24'	45°55'	469	Latossolo Amarelo

<sup>(1)</sup>Obtidos com GPS. <sup>(2)</sup>Sistema... (1999)

**Tabela 2.** Dados pluviométricos (mm) coletados durante o período de realização dos ensaios de cultivares de milho. Meio-Norte do Brasil. Redes I e II. Safra 2012/2013.

Local	2012		2013					Total		
	Dez	Jan.	Fev.	Mai	Abr.	Mai	Jun.		Jul.	Ago.
Colinas, MA	(-)	170*	108	119	70	-	-	-	-	467
Mata Roma, MA	-	-	182*	162	271	140	100	-	-	855
Brejo, MA	-	-	195*	176	256	142	120	-	-	889
Balsas, MA	189*	277	100	251	80	-	-	-	-	897
Chapadinha, MA	-	-	198*	174	250	127	95	-	-	844
São Raimundo das Mangabeiras, MA	161*	253	106	267	78	-	-	-	-	865
Uruçuí, PI	135*	258*	70	181	45	-	-	-	-	699
Teresina, PI	-	-	189*	258	361	82	19	-	-	909
Nova Santa Rosa, PI	122*	241	95	172	75	-	-	-	-	705

\*Mês de plantio. (-) dados não registrados e fora do período experimental.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados pelo método de Cruz et al. (1989), que se baseia na análise de regressão bissegmentada, tendo como parâmetros de adaptabilidade média ( $b_0$ ) a resposta linear aos ambientes desfavoráveis ( $b_1$ ) e aos ambientes favoráveis ( $b_1 + b_2$ ). A estabilidade das cultivares foi avaliada pelos desvios da regressão ( $s^2_d$ ) de cada material, de acordo com as variações ambientais.

Foi utilizado o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = b_{0i} + b_{1i}I_j + b_{2i}T(I_j) + \sigma_{ij} + e_{ij}, \text{ em que:}$$

$Y_{ij}$ : 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 à variável  $I_j$ ;  $b_{2i}$ : coeficiente de regressão linear associado à variável  $T(I_j)$ ;  $\sigma_{ij}$ : desvio da regressão linear;  $e_{ij}$ : erro médio experimental.

## Resultados e Discussão

No que se refere à rede I de ensaios, o efeito de genótipos foi significativo ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ) em sete ambientes, o que mostra que houve diferenciação de cultivares quanto à produtividade de grãos de milho (Tabela 3). A produtividade média de grãos variou de  $4.372 \text{ kg ha}^{-1}$  no ensaio de Chapadinha, MA, a  $8.946 \text{ kg ha}^{-1}$  em Colinas, MA. Essa variação ocorreu em razão das variações pronunciadas nas condições edáficas e climáticas, especialmente na quantidade e na distribuição de chuvas (Tabelas 1 e 2), o que reflete, conseqüentemente, também no comportamento diferenciado dos híbridos nesses diferentes ambientes. Os municípios de Colinas, Brejo, Balsas e São Raimundo das Mangabeiras, no Maranhão, e Nova Santa Rosa, Uruçuí, e Teresina (nos dois tipos de solos Argissolo Amarelo e Neossolo Flúvico Eutrófico), no Piauí, mostraram-se mais propícios ao desenvolvimento do cultivo do milho, corroborando os resultados obtidos em anos anteriores (CARDOSO et al., 2007a, 2007b, 2012). Os coeficientes de variação encontrados nesses ensaios oscilaram de 8% a 15%, enquadrando-se na faixa de alta precisão, conforme classificação dos coeficientes de variação (LÚCIO et al., 1999).

No que se refere à rede II (Tabela 4), ficaram evidenciadas, nas análises de variância no âmbito de ambientes, diferenças significativas entre as cultivares avaliadas ( $p < 0,01$ ), exceção feita aos ambientes Brejo, MA, e Uruçuí, PI, onde as cultivares mostraram desempenho semelhante entre si, quanto à produtividade de grãos. Os coeficientes de variação obtidos oscilaram entre 8% e 15%, conferindo boa precisão aos ensaios. As produtividades médias de grãos, em nível de ambientes, oscilaram de  $3.994 \text{ kg ha}^{-1}$  em Mata Roma, MA, a  $8.589 \text{ kg ha}^{-1}$  em Colinas, MA, expressando a potencialidade dessas áreas para a produtividade de grãos de milho.

**Tabela 3.** Resumos das análises de variância, por local, referentes à produtividade de grãos de ensaios de milho componentes da rede I. Região Meio Norte do Brasil, 2012/2013.

Ambiente	Quadrado médio		Média	C V (%)
	Cultivar	Erro		
Mata Roma, MA	520521,14**	181749,97	4383	8
São Raimundo das Mangabeiras, MA	1563635,32**	902799,2	6984	14
Balsas, MA	1444768,61*	469799,2	6828	10
Brejo, MA	1264453,51*	422521,7	6106	11
Chapadinha, MA	680021,89ns	354521,41	4372	14
Colinas, MA	1863450,72ns	833766,78	8946	10
Nova Santa Rosa, PI	587242,11ns	425713,0	6482	10
Uruçuí, PI	975317,27**	232493,27	6456	8
Teresina (Argissolo A)	1500155,96**	506676,17	6729	11
Teresina (Neossolo F)	2758035,33*	475177,50	8804	8

ns Não significativo e \*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 4.** Resumos das análises de variância, por local, referentes à produtividade de grãos de ensaios de milho componentes da rede II. Região Meio Norte do Brasil, 2012/2013.

Ambiente	Quadrado médio		Média	C V (%)
	Cultivar	Erro		
Mata Roma, MA	674783,08 **	209784,52	3994	11
São Raimundo das Mangabeiras, MA	1171879,01 **	298406,87	6438	8
Balsas, MA	1371763,68 **	373386,77	6508	9
Brejo, MA	1317673,55ns	879997,55	6254	15
Chapadinha, MA	1778356,91 **	261681,57	4150	12
Colinas/MA	2018622,50 **	427739,16	8589	8
Nova Santa Rosa, PI	2018622,49 **	427739,16	8588	8
Uruçuí, PI	1317676,55ns	879997,71	6254	15
Teresina (Argissolo A)	1371763,68 **	373386,77	6508	9
Teresina (Neossolo F)	1171879,0 **	298406,87	6437	8

ns Não significativo e \*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Nas análises de variância conjuntas para as características altura de planta, altura de espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e rendimento de grãos, nas duas redes de ensaios (Tabelas 5 e 6), observaram-se diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) para os efeitos de ambientes, cultivares e interação cultivares versus ambientes, indicando comportamento diferenciado entre as cultivares e os ambientes e mudança no desempenho das cultivares de milho nos diversos ambientes. Interações significativas em milho para essas características têm sido assinaladas por Cardoso et al., (2007b) e Carvalho et al. (2011).

Obteve-se, na média dos ambientes da rede I, um rendimento médio de  $6.609 \text{ kg ha}^{-1}$ , com variação de  $5.957 \text{ kg ha}^{-1}$  a  $7.468 \text{ kg ha}^{-1}$  (Tabela 5), evidenciando o alto potencial para a produtividade de grãos do conjunto avaliado, destacando-se os híbridos AS 1580 PRO, 2 B 810 PW, 2 B 710 HX e AS 1581 PRO, seguidos dos BM 840, DKB 370 PRO, 2 B 707 PW, 2 A 525 HX, 2 B 339 HX, AS 1598 PRO, 2 B 587 PW, entre outros. Esses híbridos se consubstanciam em excelentes alternativas para a agricultura regional, assegurando suas recomendações nos diferentes sistemas de produção de milho praticados no Meio-Norte brasileiro, principalmente naqueles sistemas onde se adotam tecnologias modernas de produção.

As médias de alturas de plantas e de espigas (Tabela 5), em todos os ambientes da rede I, foram de 215 cm e 110 cm, respectivamente, destacando-se os híbridos AS 1660 PRO, 20 A 78 HX, DKB 350 PRO, 2 B 512 HX, com menores alturas de plantas, apesar de não diferirem estatisticamente de outros materiais, e o híbrido AS 1660 PRO, com o menor valor de

altura de espigas. Ressalta-se que a característica menor altura de planta confere maior tolerância ao acamamento e permite o uso de um maior número de indivíduos por unidade de área. No tocante ao estande de colheita, obteve-se um valor médio de 41 plantas/parcela, correspondendo a 58.571 plantas ha<sup>-1</sup>, expressando uma redução de 11.429 plantas ha<sup>-1</sup> em relação ao estande proposto (70.000 plantas ha<sup>-1</sup>). Variação semelhante foi observada para o número de espigas colhidas.

No que tange à rede II (Tabela 6), detectou-se um rendimento médio de grãos de 6.372 kg ha<sup>-1</sup>, com variação de 5.327 kg ha<sup>-1</sup> a 7.500 kg ha<sup>-1</sup>, denotando o alto potencial para a produtividade de grãos dos híbridos, destacando-se os híbridos 30 F 35 YH, CD 3590 HX, 30 F 53 YH, P 4285 H, RB 9005 PRO, FERROZ VIP, RB 9006 PRO, 30 A 68 HX, AG 8025 PRO, AG 8041 PRO, RB 9221 PRO e AG 8676 PRO, com excelentes alternativas para exploração comercial nessa ampla região. As variações para as características altura de planta, altura de espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas foram semelhantes às encontradas para a rede I de ensaios (Tabela 5).

**Tabela 5.** Médias e resumos das análises de variância para as características altura da planta, altura da espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e rendimento de grãos de 38 híbridos de milho. Região Meio-Norte brasileiro, safra 2012/2013.

Híbrido	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estande de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
AS 1580 PRO	216c	114b	42a	42a	7468a	124
2 B 810 PW	217c	107c	41a	41b	7253a	121
2 B 710 HX	206d	106c	40a	41b	7082a	118
AS 1581 PRO	214d	112b	41a	40b	7052a	118
BM 840	226b	114b	42a	42a	6913b	115
DKB 370 PRO	218c	112b	42a	43a	6911b	115
2 B 707 PW	211d	110c	41a	42a	6875b	115
2 A 525 HX	216c	111c	42a	41a	6853b	114
2 B 339 HX	208d	111c	41a	41a	6851b	114
AS 1598 PRO	223c	120a	41a	41b	6817b	114
2 B 587 PW	210d	105c	42a	42a	6785b	113
2 B 433 HR	208d	105c	42a	41a	6775b	113
2 M 70	239a	121a	41a	41b	6764b	113
AS 3421 YG	214d	110c	41a	40b	6731b	112
DKB 390 PRO	218c	113b	41a	41b	6715b	112

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Híbrido	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estande de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
2 B 604 HX	214d	112b	41a	42a	6701b	112
2 M 77	220c	113b	42a	41b	6698b	112
AS 1596 RR2	218c	116b	41a	41b	6696b	112
AS 1575	215c	114b	41a	41b	6643b	111
30 A 91 HX	216c	107c	41a	41b	6542c	109
BM 820	217c	116b	41a	41b	6534c	109
DKB 175 PRO	216c	114b	40a	40b	6524c	109
20 A 55 HX	220c	106c	41a	41b	6499c	108
DKB 177 PRO	220c	116b	41a	41b	6499c	108
AS 1555 YG	210d	109c	41a	41b	6480c	108
2 M 90	217c	110c	41a	41b	6458c	108
30 A 16 HX	215c	108c	42a	41b	6446c	107
BM 709	226b	125a	41a	40b	6437c	107
2 B 688 HX	212d	108c	41a	41b	6403c	107
30 A 95 HX	213d	111b	42a	42a	6396c	107

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Híbrido	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estande de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
DKB 799	209d	110c	40a	39b	6296c	105
2B 655 HX	213d	105c	41a	40b	6293c	105
2B 512 HX	208d	107c	41a	42a	6262c	104
DKB 330 YG	209d	105c	42a	41b	6203c	103
DKB 350 PRO	207d	102c	41a	41b	6202c	103
20 A 78 HX	204d	105c	42a	42a	6166c	103
AS 1660 PRO	201d	92d	41a	41b	5967c	99
SHX 790	227b	119a	39a	40b	5957c	99
<b>Média</b>	<b>215</b>	<b>110</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>6609</b>	<b>---</b>
<b>CV (%)</b>	<b>7,0</b>	<b>10,4</b>	<b>5,4</b>	<b>4,5</b>	<b>10,4</b>	<b>---</b>
<b>F (Tratamento)</b>	<b>4,5 **</b>	<b>5,5 **</b>	<b>1,2 ns</b>	<b>3,2 **</b>	<b>4,6 **</b>	<b>---</b>
<b>F<sub>L</sub> (Local)</b>	<b>77,9 **</b>	<b>59,0 **</b>	<b>196,1 **</b>	<b>221,5 **</b>	<b>368,2 **</b>	<b>---</b>
<b>F<sub>TxL</sub> (Interação)</b>	<b>1,4 **</b>	<b>1,6 **</b>	<b>1,0 ns</b>	<b>1,4 **</b>	<b>2,6 **</b>	<b>---</b>

\*\* e <sup>ns</sup> Significativo a 1% e 5% de probabilidade e <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%.

**Tabela 6.** Médias e resumos das análises de variância conjuntas para as características altura da planta, altura da espiga, estado de colheita, número de espigas colhidas e rendimento de grãos de 52 cultivares de milho. Região Meio-Norte brasileiro, safra 2012/2013.

Cultivar	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estado de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
30 F 35 YH	226a	109b	41b	40c	7500a	125
CD 3590 HX	217b	109b	41a	41b	7288a	121
30 F 53 YH	223b	113b	42a	41b	7238a	121
P 4285 H	215c	108c	42a	43a	7192a	120
RB 9005 PRO	225a	113b	41a	41b	7111a	119
FEROZ VIP	229a	117a	41a	41b	7056a	118
RB 9006 PRO	216c	110b	41a	41b	7053a	118
30 A 68 HX	196d	96d	41a	41b	7018a	117
AG 8025 PRO	221b	113b	41a	41b	6988a	116
AG 8041 PRO	218b	109b	41a	41b	6953a	116
RB 9221 PRO	213c	111b	42a	42b	6900a	115
AG 8676 PRO	230a	119a	42a	41b	6897a	115
3762 YH	229a	116 <sup>a</sup>	41a	41b	6797b	113
NS 50 PRO	226a	113b	41b	41b	6723b	112

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Cultivar	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estande de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
CD 324 PRO	225a	112b	41a	41b	6653b	111
AG 7088 PRO2	219b	115a	42a	43a	6635b	111
3646 H	218b	108c	41a	42b	6592b	110
CD 384 HX	211c	101d	41b	41b	6586b	110
AG 5055 PRO	224a	119 <sup>a</sup>	41b	41b	6579b	110
30 A 37 PW	209c	105c	40b	41b	6522b	109
2B 655 HX	218b	106c	41a	41b	6493b	108
4M 50	219b	112b	41a	41b	6483b	108
DEFENDER TL	214c	107c	40b	40c	6460b	108
BRS 2020	209c	106c	41b	40c	6377c	106
AG 7088 RR2	222b	116a	42a	42a	6371c	106
CD 393	218b	108c	42a	41b	6307c	105
11 934	202d	99d	41b	40c	6292c	105
MAXIMUS VIP 3	212c	111b	39c	39c	6280c	105
P 3340 H	214c	106c	42a	42a	6262c	104
30 K 73 YH	229a	117a	41b	41c	6257c	104

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Cultivar	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estande de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
3M 51	217b	107c	41a	41c	6198c	103
CD 3464 HX	214c	110b	41a	41b	6167c	103
BIO Z 3320	225a	110b	40c	39c	6164c	103
TRUCK VIP	219b	115a	40c	39c	6150c	103
AG 9045 PRO	224a	110b	41a	42a	6140c	102
STATUS VIP	222b	114a	41b	41b	6125c	102
RB 9110 YG	214c	108c	41b	41b	6121c	102
CD 355	217b	114a	41b	40c	6093c	102
CD 397 PRO	228a	119a	41b	41b	6082c	101
2M 55	218b	111b	41a	41b	6032c	101
DKB 285 PRO	207c	94d	40b	40c	6003c	100
BRS 2022	218b	110b	41b	40c	5987c	100
BX 1293 YG	227a	122a	41a	40c	5972c	100
SHS 5060	205d	103c	41b	41b	5943c	99
CD 316	204d	102d	40c	40c	5736d	96

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Cultivar	Altura da planta (cm)	Altura da espiga (cm)	Estande de colheita	Número de espigas colhidas	Rendimento de grãos	
					kg ha <sup>-1</sup>	Saco ha <sup>-1</sup>
BR 206	212c	110b	41a	40c	5721d	95
AG 4051	231a	120a	41a	40c	5697d	95
3161 H	229a	109b	41b	40c	5649d	94
CD 3408 HX	212c	107c	41b	40c	5451d	91
BIO Z 2535	212c	109b	41b	39c	5377d	90
BIO Z 2355	211c	108c	40b	39c	5349d	89
BRS GORUTUBA	202d	98d	41b	40c	5327d	89
<b>Média</b>	<b>218</b>	<b>110</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>6372</b>	<b>106</b>
<b>C.V. (%)</b>	<b>6,9</b>	<b>9,4</b>	<b>3,4</b>	<b>4,9</b>	<b>10,4</b>	<b>-</b>
<b>F (Tratamento)</b>	<b>5,9**</b>	<b>6,7**</b>	<b>3,3**</b>	<b>3,9**</b>	<b>12,8**</b>	<b>-</b>
<b>FL (Local)</b>	<b>106,0**</b>	<b>163,2**</b>	<b>591,7**</b>	<b>262,4**</b>	<b>534,5**</b>	<b>-</b>
<b>FTxL (Interação)</b>	<b>1,4**</b>	<b>1,5**</b>	<b>1,4**</b>	<b>1,3**</b>	<b>2,1**</b>	<b>-</b>

\*\* e <sup>ns</sup> Significativo a 1% e 5% de probabilidade e ns não significativo pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5%.

Em ambas as redes de ensaios, a partição dos quadrados médios da análise de adaptabilidade mostrou que ocorreram diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) para todos os efeitos, evidenciando diferenças entre os ambientes e as cultivares, além de mostrar que as cultivares apresentaram comportamento diferenciado diante da variação ambiental, revelando a necessidade de se fazer um estudo para identificar os materiais de maior adaptabilidade e estabilidade de produção. Constatou-se, também, que houve significância ( $p < 0,01$ ) para o componente linear de ambiente, indicando a presença de variação significativa que proporciona alterações nas médias dos genótipos. A interação cultivar x ambiente linear foi também significativa ( $p < 0,01$ ) sugerindo que a variação dos ambientes é explicada pela regressão linear. A significância dessa interação revela também a existência de diferenças entre as 38 cultivares, quanto aos seus componentes lineares, diante dos ambientes estudados. Fato semelhante foi também registrado para a rede II de ensaios. Interações cultivares x ambientes têm sido constatadas em trabalhos similares de melhoramento de milho, conforme ressaltaram Cardoso et al. (2012), Carvalho et al. (2009, 2011) e Engelsig et al. (2012).

As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes à rede I estão na Tabela 7, verificando-se que as médias ( $b_0$ ) de produtividades de grãos nos híbridos oscilaram de 5.967 kg ha<sup>-1</sup> a 7.468 kg ha<sup>-1</sup>, com média geral de 6.609 kg ha<sup>-1</sup>, destacando-se com melhor adaptação os materiais com produtividades médias de grãos superiores à média geral (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992), sobressaindo os híbridos AS 1580 PRO, 2 B 810 PW, 2 B 710 PW e AS 1581 PRO.

Os coeficientes de regressão linear variaram de 0,53 a 1,45, respectivamente, nos híbridos AS 3421 YG e 2 A 525 HX, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade. Considerando os 18 híbridos que mostraram melhor adaptação ( $b_0 > \text{média geral}$ ), cinco apresentaram os coeficientes de regressão diferentes da unidade e os 13 restantes apresentaram esses desvios semelhantes à unidade, revelando que o conjunto estudado mostrou comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis. Os híbridos 2 B 710 HX, BM 840 e 2 A 525 HX mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ( $b > 1$ ), justificando suas recomendações para as condições favoráveis de ambiente. Por outro lado, os híbridos AS 3421 YG e AS 1575 mostraram-se pouco exigentes nas condições desfavoráveis, sugerindo suas recomendações para essa classe de ambiente. No que se refere à estabilidade, grande parte dos materiais apresentou as estimativas dos desvios de regressão estatisticamente diferentes de zero, evidenciando baixa estabilidade nos ambientes considerados. Outras cultivares apresentaram esses desvios semelhantes à unidade, evidenciando alta estabilidade nos ambientes estudados. No entanto, Cruz et al. (1989) consideraram que aqueles materiais que apresentaram estimativas de  $R^2 > 80\%$  não devem ter seus graus de previsibilidade prejudicados.

Eberhart e Russel (1966) consideram uma cultivar estável quando ela apresenta o coeficiente de regressão linear igual à unidade ( $b = 1$ ) e a variância dos desvios de regressão nula ( $s^2d = 0$ ), associadas a uma média fenotípica alta. Considerando os resultados apresentados, infere-se, então, que os híbridos AS 1580 PRO, 2 B 810 PW, AS 1581 PRO, DKB 370 PRO, 2 B 707 PW, 2 B 339 HX, AS 1598 PRO, 2 B 587 PW, 2 B 433 HR, 2 M 70, DKB 390 PRO, 2 B 604 HX, 2 M 77 e AS 1596 RR2 evidenciaram adaptabilidade ampla ( $b = 1$  e  $b > \text{média geral}$ ) e alta estabilidade nos ambientes estudados ( $R^2 > 80\%$ ), constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

**Tabela 7.** Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 38 híbridos de milho em dez ambientes. Região Meio-Norte brasileiro, safra 2012/ 2013.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub>	s <sup>2</sup> <sub>d</sub>	R <sup>2</sup> (%)
	Geral	Favorável					
AS 1580 PRO	7468a	8342	0,84 ns	-0,25 ns	0,59 ns	3891452,94 *	75
2B 810 PW	7253a	8439	1,20 ns	0,99 **	2,19 **	619635,89 ns	96
2B 710 HX	7082a	8476	1,25 *	-0,20 ns	1,06 ns	-1511820,69 ns	98
AS 1581 PRO	7052a	8522	1,15 ns	0,38 ns	1,54 *	3579931,72 *	89
BM 840	6913b	8250	1,25 *	0,22 ns	1,47 *	3574079,83 *	89
DKB 370 PRO	6911b	8063	1,00 ns	-0,17 ns	0,83 ns	3484510,99 *	82
2 B 707 PW	6875b	7939	1,02 ns	-0,01 ns	1,02 ns	-6865,48 ns	93
2 A 525 HX	6853b	8523	1,45 **	-1,48 **	-0,03 **	6237691,70 **	85
2B 339 HX	6851b	7678	0,90 ns	0,38 ns	1,28 ns	304692,36 ns	92
AS 1598 PRO	6817b	7733	0,99 ns	0,32 ns	1,30 ns	12500159,68 **	70
2B 587 PW	6785b	7855	0,98 ns	0,88 **	1,86 **	623466,30 ns	94
2B 433 HR	6775b	7813	0,97 ns	0,02 ns	0,99 ns	-1242740,84 ns	96
2M70	6764b	7982	1,12 ns	0,07 ns	1,20 ns	2565200,54 *	89
AS 3421 YG	6731b	7190	0,53 **	-0,12 ns	0,41 **	10001812,97 **	38

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub>	s <sup>2</sup> <sub>d</sub>	R <sup>2</sup> (%)	
	Geral	Favorável						
DKB 390 PRO	6715b	5532	7899	0,96 ns	0,62 *	1,58 **	2189515,32 ns	89
2B 604 HX	6701b	5776	7626	0,96 ns	-0,09 ns	0,87 ns	2554099,71 *	84
2 M 77	6698b	5315	8082	1,19 ns	-0,33 ns	0,86 ns	685740,89 ns	92
AS 1596 RR2	6696b	5902	7491	0,82 ns	-0,36 ns	0,46 *	3427342,08 *	74
AS 1575	6643b	5710	7576	0,75 *	0,21 ns	0,96 ns	1595803,40 ns	83
30 A 91 HX	6542c	5476	7608	0,98 ns	0,42 ns	1,41 ns	310186,20 ns	93
BM 820	6534c	5043	8024	1,37 **	0,11 ns	1,48 *	3630392,82 *	91
DKB 175 PRO	6524c	5863	7187	0,91 ns	-0,32 ns	0,59 ns	6571067,05 **	70
20 A 55 HX	6499c	5243	7756	1,11 ns	0,21 ns	1,32 ns	1287818,46 ns	92
DKB 177 PRO	6499c	5327	7671	1,08 ns	0,24 ns	1,32 ns	8217610,79 **	79
AS 1555 YG	6480c	5681	7279	0,68 *	-0,47 ns	0,21 **	-1449426,27 ns	92
2 M 90	6458c	5160	7756	1,18 ns	0,33 ns	1,51 *	666686,26 ns	94
30 A 16 HX	6446c	5346	7547	0,97 ns	-0,13 ns	0,84 ns	872685,38 ns	89
BM 709	6437c	5432	7444	1,01 ns	0,10 ns	1,11 ns	125960,42 ns	93
2B 688 HX	6403c	5543	7264	0,98 ns	0,19 ns	1,17 ns	2424130,84 ns	87

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub>	s <sup>2</sup> <sub>d</sub>	R <sup>2</sup> (%)
	Geral	Favorável					
30 A 95 HX	6396c	7399	0,97 ns	-0,18 ns	0,79 ns	671122,30 ns	89
DKB 799	6296c	6941	0,85 ns	-1,46 **	-0,62 **	6129005,79 **	69
2B 655 HX	6293c	7221	1,03 ns	-0,08 ns	0,95 ns	5407000,79 **	80
2B 512 HX	6262c	7173	0,89 ns	0,04 ns	0,93 ns	1383896,60 ns	86
DKB 330 YG	6203c	7392	1,13 ns	-0,34 ns	0,79 ns	4918600,24 **	82
DKB 350 PRO	6202c	7274	0,89 ns	0,17 ns	1,06 ns	3555606,91 *	81
20 A 78 HX	6166c	6719	0,72 *	0,41 ns	1,13 ns	2067340,57 ns	82
AS 1660 PRO	5967c	7070	0,99 ns	0,00 ns	0,98 ns	-364791,64 ns	93
SHX 790	5957c	6830	0,92 ns	-0,35 ns	0,58 ns	662857,33 ns	88

\*\* e \* Significativos, respectivamente, 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>.  
 e \*\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s<sup>2</sup><sub>d</sub>. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV(%) = 10,4 e média = 6.609 kg ha<sup>-1</sup>.

No tocante à rede II, os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade constam na Tabela 8, verificando-se que as produtividades médias de grãos encontradas variaram de 5.327 kg ha<sup>-1</sup> (Gorutuba) a 7.500 kg ha<sup>-1</sup> (30 F 35 YH), sobressaindo com melhor adaptação aquelas cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral ( $b_0 > \text{média geral}$ ), destacando-se os híbridos 30 F 35 YH, CD 3590 HX, 30 F 35 YH, P 4285 H, RB 9005 PRO, FERROZ VIP, RB 9006 PRO, entre outros.

Entre as cultivares de melhor adaptação, os híbridos 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 os híbridos 30 F 53 YH, AG 5055 PRO e 30 A 37 PW mostraram-se menos exigentes 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 cultivares avaliadas mostraram os desvios da regressão estatisticamente iguais 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, a cultivar ideal preconizada pelo modelo bissegmentado não foi encontrada no conjunto avaliado (Tabela 8). De grande interesse para a região são os materiais que evidenciaram adaptabilidade ampla ( $b_1 = 1$  e  $b_0 > \text{média geral}$ ), consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura regional, a exemplo dos 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.

**Tabela 8.** Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 52 cultivares de milho em dez ambientes, safra. Região Meio-Norte brasileiro, safra 2012/ 2013.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2 (%)	
	Geral	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
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

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2 (%)
	Geral	Favorável					
AG 7088 PRO2	6635b	7318	0,85ns	-0,04ns	0,85ns	39192,93ns	89
3646 H	6592b	7638	1,24ns	-0,01ns	1,23ns	-182956,83ns	99
CD 384 HX	6586b	7970	1,36**	-0,34ns	1,02ns	444313,34**	88
AG 5055 PRO	6579b	7167	0,73*	0,77**	1,50*	-130910,02ns	97
30 A 37 PW	6522b	7129	0,67**	0,08ns	0,67ns	213069,23ns	76
2B 655 HX	6493b	7581	1,14ns	0,14ns	1,28ns	49853,15ns	94
4M 50	6483b	7661	1,47**	-1,42**	0,04**	-199469,77ns	100
DEFENDER	6460b	7222	0,87ns	-0,50*	0,87**	-80495,19ns	92
BRS 2020	6377c	7162	0,93ns	-0,75**	0,93**	1154022,46**	57
AG 7088 RR2	6371c	7291	1,14ns	-0,12ns	1,02ns	-191285,42ns	99
CD 393	6307c	6917	0,77ns	-0,35ns	0,77**	-198459,72ns	98
11 934	6292c	4874	1,25*	-0,03ns	1,22ns	-32892,87ns	96
MAXMUS VIP3	6280c	7438	1,17ns	0,15ns	1,32ns	225413,98ns	91
P 3340 H	6262c	6758	0,62**	-0,13ns	0,50**	545241,14**	57

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2 (%)	
	Geral	Favorável						
30 K 73 YH	6257c	4853	7193	0,80ns	-0,04ns	0,76ns	336443,45*	77
3M 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
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
2M 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

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Cultivar	RG (kg ha <sup>-1</sup> )		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2 (%)	
	Geral	Favorável						
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
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  $b_1$ ,  $b_2$  e  $b_1 + b_2$ . \* e \*\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para  $s^2d$ . As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. CV(%) = 10,4 e média = 6372 kg ha<sup>-1</sup>.

## Conclusões

1. Grande parte das cultivares apresenta adaptabilidade ampla ( $b_1 = 1$  e  $b_0 >$  média geral) e alta estabilidade ( $R^2 > 80\%$ ) constituindo-se em ótimas alternativas para a agricultura regional.
2. Os híbridos 2 B 710 HX, BM 840, 2 A 525 HX, 30 F 35 YH, CD 3590 HX, P 3762 YH, CD 384 HX, e 4 M 50 mostram-se exigentes nas condições desfavoráveis ( $b > 1$ ), justificando suas recomendações para as condições favoráveis de ambiente.
3. Os híbridos AS 3421 YG, AS 1575, 30 F 53 YH, AG 5055 PRO e 30 A 37 PW justificam suas recomendações para as condições desfavoráveis de ambiente.

## Referências

- ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v. 4, n. 5, p. 503-508, 1964.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; GAMA, E. E. G.; SOUZA, E. M. de. Estabilidade do rendimento de grãos de variedade de *Zea mays* L. no Meio-Norte brasileiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 1, p. 78-83, 2007a.
- 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 Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 346-353 2012.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; RODRIGUES, A. R. S.; RODRIGUES, S. S. Performance de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio-Norte brasileiro. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 19, n. 1, p. 43-48, 2007b.
- CARVALHO, H. W. L. de; CARDOSO, M. J.; GUIMARÃES, P. E. O.; PACHECO, C. A. P.; LIRA, M. A.; TABOSA, J. N.; RIBEIRO, S. S.; OLIVEIRA, V. D. de. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 2006. **Agrotropica**, Ilhéus, v. 21, n. 1, p. 25-32, jan./abr. 2009.

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

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 390 p.

CRUZ, C. D.; TORRES, RA de; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 3, p. 567-580, 1989.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science**, Madison, v. 6, n. 1, p. 36-40, 1966.

ENGELSING, M. J.; COIMBRA, J. L. M.; VALE, N. M. do; BARILI, L. D.; STINGHEN, J. C.; GUIDOLIN, A. F.; BERTOLDO, J. G. Adaptabilidade e estabilidade em milho: rendimento de grãos x severidade de cercosporiose. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 11, n. 2, p. 106-117, 2012.

LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. **Pesquisa Agropéculária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 99-103, 1999.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

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

ZIMMERMANN, F.J.P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. 2. ed. Brasília, D.F.: Embrapa, 2014. 582 p.

**Embrapa**

---

**Meio-Norte**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

CGPE 1 1646