

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE CULTIVARES DE MILHO NO ESTADO DO PIAUÍ NO BIÊNIO 1993/94

Milton José Cardoso¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Cleo Antonio Pato Pacheco³,
Manoel Xavier dos Santos⁴, Maria de Lourdes da Silva Leal²

RESUMO - No biênio 1993/94, foram avaliadas, em seis ambientes do Estado do Piauí, vinte cultivares de milho, com o objetivo de se conhecer a adaptabilidade e estabilidade para produção de grãos. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso e três repetições. As cultivares mostraram diferenças marcantes entre si, em todos os locais e, na análise da variância conjunta, os efeitos de cultivares, locais e interação cultivares x locais foram altamente significativos, evidenciando diferenças entre cultivares, locais e a existência de diferenças genéticas entre as cultivares frente às variações ambientais. As médias de produção variaram de 4.733 kg/ha a 7.164 kg/ha, com média geral de 6.052 kg/ha, destacando-se os híbridos com melhor potencial para produtividade que as variedades. Alguns híbridos, no entanto, mostraram produtividades semelhantes às melhores variedades. A maioria das cultivares mostrou ser estável, merecendo destaque os híbridos AG 510, Pioneer 3210, Cargill 805 e AG 106, os quais apresentaram rendimentos médios superiores à média geral, adaptabilidade ampla e comportamento previsível em todos os ambientes. Entre as variedades sobressairam as CMS 39, BR 106 e BR 5011, com adaptação ampla e alta estabilidade nos ambientes estudados.

Termos para indexação: *Zea mays*, interação genótipo x ambiente, adaptabilidade, estabilidade.

ADAPTABILITY AND STABILITY OF CORN CULTIVARS IN PIAUI STATE DURING 1993/1994

ABSTRACT - During 1993/1994 twenty corn cultivars were evaluated in six counties of Piauí State Northeast of Brazil. The objective was to study their adaptability, stability, and yield. It was used a complete randomized block design with three replications. The cultivars showed remarkable differences one to another, in all localities. The joint statistical analysis showed significant effects for cultivars, localities and the cultivar x locality interaction. It was also showed differences among them and genetic differences among cultivars in terms of environmental variations. The production averages varied from 4.733Kg/ha to 7.164Kg/ha (overall avg. 6.052Kg/ha) showing that hybrids had a production potencial higher than the varieties. However, some hybrids presented average production similar to the best varieties. Most cultivars showed stability, in special the hybrids AG 510, Pioneer 3210, Cargill 805 and AG 106, which presented average yields superior to the general average, good adaptability and predictable behavior in all localities. The best varieties were CMS 39, BR 106 and BR 5011, all with good adaptability and high stability in all the six studied environments.

Index terms: *Zea mays*, genotype x environment interaction, adaptability, stability.

¹ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte (CPAMN), Caixa Postal 01, CEP 64006-220 - Teresina, PI.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC), Caixa Postal 44, CEP 49001-970 - Aracaju, SE.

³ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35701-790 - Sete Lagoas, MG.

⁴ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35701-790 - Sete Lagoas, MG.

INTRODUÇÃO

O milho está entre as culturas mais importantes do Estado do Piauí e, isto se deve a sua participação na formação da renda agrícola, na ocupação de áreas consideráveis da produção rural e, principalmente, pela sua contribuição na alimentação humana e animal, onde entra como componente básico. A cultura encontra-se difundida por todo o Estado, ocupando grande extensão da área cultivada e, o seu cultivo se processa de forma extensiva, tornando-se no geral, uma das atividades da agricultura de subsistência da região, apresentando baixos padrões tecnológicos.

As cultivares de milho predominantes no Estado apresentam características de porte alto da planta e das espigas, ciclo tardio, além de serem bastante susceptíveis ao acamamento e quebraamento do colmo, o que, associado à ausência de aplicação de tecnologia de produção, constituem os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do milho. O desenvolvimento e a difusão de novas cultivares de porte mais baixo das plantas e das espigas, resistentes ao acamamento, de ciclo precoce a semi-tardio, e de alto potencial para produtividade, com boa estabilidade de produção, poderão substituir as cultivares locais, proporcionando melhoria da produtividade pelo agricultor. O porte mais baixo da planta, além de permitir maior resistência ao acamamento, favorece o plantio de um maior número de plantas por área. A precocidade, por outro lado, diminui os riscos do cultivo nos anos em que os períodos chuvosos são curtos e permite o acesso do produto mais cedo ao mercado.

A partir do ano de 1982, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) iniciou a introdução na região Nordeste do Brasil de germoplasmas de milhos tropicais visando à seleção daqueles produtivos, de porte baixo das plantas e espigas, de ciclos superprecoce, precoce e normal (semi-tardio), tolerantes ao acamamento e com bom empalhamento das espigas, visando substituir as variedades tradicionais usadas na região. A avaliação desses materiais, em vários anos e locais, revelou a existência de diferenças genéticas entre eles para as características mencionadas, superando as variedades tradicionais. As variedades BR5011 e BR 106, de porte alto e ciclo normal, as BR 5028 e CMS 22, de porte baixo e precoce e, as BR 5033, BR 5037 e CMS 35, de porte baixo e superprecoce, associaram precocidade e bom potencial de produtividade, constituindo-se em alternativas excelentes

para o nordeste brasileiro. Esses resultados concordam com aqueles obtidos por FERRÃO *et al.* (1986), no Espírito Santo, SANTOS *et al.* (1986), em Pernambuco e LIRA *et al.* (1993), no Rio Grande do Norte.

Alguns desses materiais citados já foram submetidos a alguns estudos de estabilidade de produção na região Nordeste. SANTOS *et al.* (1986) relataram que as cultivares BR 5028 e CMS 22 associaram boa produtividade a um bom nível de estabilidade de produção enquanto que a BR5033 apresentou bom potencial para produtividade e adaptação aos ambientes favoráveis, concordando com CARVALHO (1988), que detectou, nesse trabalho, para a variedade BR 5037 adaptação ampla aliada a um comportamento imprevisível e, para a BR 106, bom potencial produtivo, adaptação a ambientes favoráveis, com comportamento imprevisível em todos os ambientes. Esses resultados concordam também com CARVALHO *et al.* (1992), no tocante às BR 106, BR 5011, BR 5028, BR 5033 e BR 5037. LIRA *et al.* (1993) assinalaram que as BR 106, BR 5028, BR 501 e CMS 35 mostraram adaptação ampla, com comportamento imprevisível, com exceção da BR 5011, que exibiu adaptação a ambiente favorável.

Considerando estes aspectos, o presente trabalho objetiva avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de produção de vinte cultivares de milho, quando submetidas a diferentes condições ambientais no Estado do Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados de rendimento de grãos de 20 cultivares de milho, comuns em seis ensaios de competição de cultivares, realizados no Estado do Piauí, no biênio 1993/1994. Os ensaios foram instalados nos municípios de Teresina em 1993, e Teresina (dois ensaios), Angical, Eliseu Martins e Parnaíba, em 1994. Nas áreas experimentais, os solos são do tipo Aluvial Eutrófico (Teresina, 1993), Latossolo Vermelho-Amarelo (Teresina 1), Aluvial Eutrófico (Teresina 2), Brunizém (Angical), Podzólico Vermelho-Amarelo (Eliseu Martins) e Areia Quartzosa (Parnaíba).

Os índices pluviométricos obtidos durante o período experimental constam na Tabela I.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela foi formada por quatro 4 fileiras de 5,0m de comprimento,

TABELA I - Índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período experimental. Teresina (1993) e, Teresina I, Teresina II, Angical, Eliseu Martins e Parnaíba (1994).

Meses	1993		1994			
	Teresina	Teresina I	Teresina II	Angical	Eliseu Martins	Parnaíba
Janeiro ¹	395,1	418,2	418,2	264,6	121,2	173,2
Fevereiro	225,1	287,4	287,4	113,8	153,1	192,6
Março	366,5	373,2	373,2	218,6	113,0	199,7
Abril	192,4	179,3	179,3	241,4	78,0	279,1
Maiο	167,5	187,6	187,6	-	56,0	276,2
Totais	1140,6	1445,9	1445,9	838,4	531,3	1120,8

¹Mês de plantio

a espaços de 1,0m e 0,50m entre covas, dentro das fileiras. Foram colocadas 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 10,0m². O ensaio de Teresina (1993) recebeu adubação obedecendo a fórmula 60-70-30kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O. Todo o fósforo, potássio e 1/3 do nitrogênio foram aplicados na época do plantio, no fundo dos sulcos, e o N, em cobertura, quando da emissão da oitava (1/3) e da décima segunda folha (1/3). Os ensaios de Teresina (1994) e Angical receberam adubação de acordo com a fórmula 60-50-30kg/ha, de N, P₂O₅ e K₂O e, naqueles instalados em Eliseu Martins e Parnaíba a fórmula utilizada foi 80-70-30kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O. A forma de aplicação foi semelhante ao primeiro ensaio. As fontes utilizadas de nitrogênio, fósforo e potássio foram, respectivamente, uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio.

O peso de grãos dos tratamentos, após serem ajustados para o nível de 15,5% de umidade, foram submetidos a uma análise de variância, obedecendo ao modelo de blocos ao acaso. Após a análise de variância conjunta para todos os ambientes, determinaram-se os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, usando-se a metodologia proposta por EBERHART & RUSSELL (1966), conforme segue abaixo:

$$Y_{ij} = \mu_i + b_i I_j + s_{ij} + e_{ij}$$

onde: \bar{Y}_{ij} = média da cultivar i no ambiente j;

μ_i = média da cultivar i em todos os ambientes;
 b_i = coeficiente de regressão que mede a resposta da cultivar i quando variam os ambientes;
 I_j = índice ambiental;
 s_{ij} = desvio da regressão da cultivar i no ambiente j;
 e_{ij} = erro experimental médio.

Determinou-se, também, o coeficiente de determinação R², segundo STEEL & TORRIE (1960), visando avaliar quando da variação total de cada cultivar era explicado pelo modelo acima.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verifica-se que as cultivares mostraram ciclo médio de 48 dias, variando de 45 a 52 dias para atingir a floração masculina, destacando-se a variedade BR 5037 como superprecoce (Tabela II). Como a precocidade é um caráter de extrema importância nas zonas do semi-árido do nordeste brasileiro, a recomendação de cultivares de ciclo mais curtos é uma alternativa importante, que pode assegurar ao produtor da região menor risco de cultivo. Com relação ao estande de colheita, a média foi de 37 plantas/parcela, correspondendo a 37.000 plantas/ha. A variação observada para o número de espigas colhidas foi semelhante àquela detectada para o estande de colheita.

A produtividade média de grãos e os valores de F resultantes das análises de variância de cada ensaio

TABELA II - Floração masculina (dias), altura das espigas (cm), estande de colheita, número de espigas colhidas e índice de espigas das cultivares de milho estudadas nos seus ambientes, no Estado do Piauí.

Cultivares	Floração	Altura das espigas	Estande de colheita	Número de espigas	Índice de espigas
BR 5028 ^c	49	102	38	40	1,03
CMS 22 ^d	50	120	36	38	1,04
Dina 170 ^a	51	126	39	40	1,02
Pioneer 3072 ^a	49	98	40	44	1,12
Geminal 85 ^a	50	104	39	42	1,05
ICI 8447 ^b	51	113	39	42	1,09
CMS 39 ^a	50	128	38	47	1,23
BR 5037 ^a	51	126	39	41	1,05
Braskalb XL 604 ^b	52	118	39	45	1,18
AG 106 ^b	52	126	39	46	1,18
Cargill 805 ^a	50	103	39	42	1,07
Pioneer 3210 ^a	51	126	39	41	1,05
CMS 50 ^d	51	121	39	42	1,07
BR 5033 ^c	48	100	39	41	1,05
Cargill 701 ^b	50	107	39	44	1,13
BR 5011 ^c	51	127	38	41	1,08
BR 136 ^c	50	126	37	43	1,16
Agromen 1030 ^b	51	106	38	44	1,14
BR* 106 ^c	51	125	39	47	1,19
AG 510 ^a	49	120	39	49	1,14

* BR Sigla usada pelo CNPMS para identificação de cultivar comercial

** CMS. Sigla utilizada para identificar material em desenvolvimento

^a Híbrido triplo

^b Híbrido duplo

^c Variedade

^d População

constam na Tabela III. O ensaio de Eliseu Martins apresentou a menor produtividade média (3943 kg/ha), e o de Angical, a maior produtividade média (7322 kg/ha). Esses limites revelam a existência de uma ampla faixa de variação entre os ambientes, o que é importante pelo provimento de condições variáveis para discriminação genotípica. Observa-se que os efeitos de cultivares foram significativos ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F, em todos os ensaios. Os coeficientes de variação oscilaram de 9,4% a 16,3%, conferindo boa precisão aos ensaios.

Os resultados da análise de variância conjunta constam na Tabela IV. Além das diferenças significativas entre as cultivares, o efeito de ambientes também mostrou-se altamente significativo, evidenciando diferenças marcantes entre eles. A alta significância da interação cultivares x ambientes, mostra a existência de

diferenças entre as cultivares quanto às suas respostas às variações ambientais, justificando as investigações posteriores sobre a adaptabilidade e estabilidade dos materiais em estudo.

Na Tabela V são apresentados os resultados da análise de variância para investigar a estabilidade, com a decomposição da variância de ambientes dentro de cultivares em efeitos lineares e não lineares, conforme a metodologia de EBERHART & RUSSELL (1966), mostrando que a maior parte da variação é explicada pela regressão linear. De fato, a magnitude da variância dos efeitos lineares obtida foi significativamente maior que a dos desvios combinados da regressão. A significância da interação cultivares x ambientes (linear) revelou a existência de diferenças entre os coeficientes de regressão linear dos materiais genéticos estudados, permitindo assim através do modelo proposto, identificar

TABELA III Produtividade média de grãos (kg/ha⁻¹), valores de F e coeficiente de variação (C.V.), obtidos nas análises de variância para os seis ambientes, no Piauí, no período de 1993 a 1994.

Cultivares	1993		1994			
	Teresina	Teresina 1	Teresina 2	Angical	Eliseu Martins	Parnaíba
BR 5028	6133	5364	4833	4767	3683	5200
CMS 22	5700	5150	5067	5533	2517	5333
Dina 170	9100	6250	6800	8700	3450	8133
Pioneer 3072	5867	6717	6300	7133	4583	6867
Germinal 85	7667	6383	6433	6400	5150	6533
ICI 8447	8800	6417	6033	9000	4533	6133
CMS 39	7233	6133	5800	7100	3350	6400
BR 5037	5133	5083	4500	4633	3417	5633
Braskalb XL 604	6333	5890	6467	8967	3817	6700
AG 106	8100	6633	5333	7733	3710	6400
Cargill 805	8433	6983	6183	7833	3983	6300
Pioneer 3210	8067	7467	6333	7467	4667	7633
CMS 50	6467	5050	5200	7147	3633	5300
BR 5033	6767	5533	4533	6833	3350	5567
Cargill 701	6367	6233	5933	8333	5300	6700
BR 5011	6967	6217	4933	7933	3567	5300
BR 136	5867	4870	5100	6233	2700	4967
Agromen 1030	8600	5233	5500	8197	5167	6200
BR 106	7200	5633	5567	7200	3543	5800
AG 510	7867	7783	6367	9300	4750	6900
Médias	7133	6051	5661	7322	3943	6200
F	2,9**	2,4**	5,1**	10,1**	7,6**	4,3**
C.V. (%)	16,3	15,1	9,4	9,8	12,6	11,2

**Significativos aos níveis de 1% de probabilidade pelo teste F.

cultivares mais adaptadas a ambientes específicos e/ou com mais estabilidade nesses ambientes. As produtividades médias de grãos nos seis ambientes, os coeficientes de regressão, os desvios da regressão e os coeficientes de determinação constam na Tabela VI. A produtividade média de grãos variou de 4733 kg/ha (BR 5037) a 7164 Kg/ha (AG 510), com média geral de 6052

Kg/ha, evidenciando bom desempenho produtivo das cultivares nos ambientes estudados, principalmente dos híbridos, que mostraram produções variando de 6244 Kg/ha (Pioneer 3072) a 7162 Kg/ha (AG 510). A média de produção dos híbridos triplo e duplo foi de 6629 Kg/ha, superando em 24% a média das variedades e populações, a qual foi de 5346 Kg/ha. As variedades

TABELA IV - Análise conjunta da variância de 20 cultivares de milho para produtividades de grãos (kg/ha), em seis ambientes do Piauí, no biênio 1993/1994.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.
Blocos/ambientes	12	575581,3
Cultivares (C)	19	10361341,0**
Ambientes (A)	5	88839520,0**
Interação (C x A)	95	1269783,3**
Erro médio ponderado	228	621337,1

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

BR 5028, BR 136, CMS 22 e BR 5037 tiveram produções médias de grãos inferiores à média geral de variedades .

Os coeficientes de regressão linear variaram de 0,4 (BR 5037) a 1,6 (Dina 170), não diferindo da

unidade (b=1) pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade para os híbridos AG 510, Pioneer 3210, Cargill 805, Agromen 1030, Braskalb XL 604 e AG 106 e para as variedades CMS 39, BR 106, BR 5011, CMS 50, BR 5033, BR136 e CMS 22, conferindo a estes materiais ampla adaptabilidade aos ambientes

TABELA V - Análise de variância da produtividade de grãos (kg/ha), de 20 cultivares de milho, em seis ambientes, no Piauí, no biênio 1993/1994 (metodologia do modelo de EBERHART & RUSSELL 1966).

Fontes de variação	G.L.	Q.M.
Cultivares	19	10361341,0**
Ambientes dentro das cultivares	100	5648270,195
Ambiente (linear)	1	444195904,0**
Ambiente (linear) x cultivares	19	2191971,2**
Desvios combinados	80	987295,70*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F

estudados. Foram significativamente superiores à unidade (b>1) para os híbridos Dina 170 e ICI 8447, indicando a tendência destes materiais para adaptação em ambientes favoráveis e inferiores à unidade (b<1) para os híbridos Cargill 701, Germinal 85 e Pioneer 3072 e variedades BR 5028 e BR 5037 , atribuindo aos mesmos maior adaptação a ambientes desfavoráveis. Todos esses materiais, com exceção dos híbridos Agromen 1030 e Braskalb XL 604, apresentaram desvios

da regressão linear não significativos pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade ($\sigma^2d=0$), evidenciando comportamento previsível em todos os ambientes, ou seja, uma alta estabilidade.

Para algumas variedades os resultados da análise de estabilidade não concordaram com os obtidos em outros trabalhos realizados na Região Nordeste do Brasil. Assim, CARVALHO (1988) e CARVALHO *et*

TABELA VI - Produtividades médias de grãos (kg/ha), coeficientes de regressão (b), variância dos desvios da regressão (s^2d) e coeficientes de determinação (R^2), em seis ambientes do Piauí, no biênio 1993/1994.

Cultivares	Médias	b	s^2d	$R^2(\%)$
BR 5028	4997	0,5*	993249,0ns	59,6
CMS 22	4883	0,9ns	709496,0ns	86,5
Dina 170	7072	1,6*	1334544ns	91,8
Pioneer 3072	6244	0,6*	1361931,2ns	91,8
Germinal 85	6428	0,54**	755432,8ns	68,3
ICI 8447	6819	1,3*	1361076,00ns	88,0
CMS 39	6003	1,1ns	235239,0ns	96,9
BR 5037	4733	0,4**	1060715,0ns	51,1
Braskalb XL 604	6362	1,16ns	26222580,0**	74,3
AG 106	6318	1,2ns	415379,0ns	95,8
Cargill 805	6619	1,2ns	557294,0ns	93,8
Pioneer 3210	6939	0,9ns	888096,0ns	84,9
CMS 50	5466	0,9ns	397470,0ns	92,9
BR 5033	5431	1,1ns	228453,0ns	96,6
Cargill 701	6478	0,67*	1437701,8ns	63,5
BR 5011	5819	1,2ns	948600,0ns	89,5
BR 136	4956	0,9ns	271731,0ns	95,2
Agromen 1030	6483	1,02ns	2991353,5**	66,1
BR 106	5824	1,1ns	103218,5ns	98,5
AG 510	7161	1,1ns	1071452,0ns	88,1
Médias	6052	-	-	-
C.V. (%)	13,0			

b* Coeficientes de regressão significativamente diferentes de 1,0, pelo teste "t" de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

b** Coeficientes de significativamente diferentes de 1,0, pelo teste "t" de student, ao nível de 1% de probabilidade.

S^2d^* Desvios da regressão significantes ao nível de 5%, de probabilidade pelo teste F.

S^2d^{**} Desvios da regressão significantes ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

al.(1992) verificaram que a BR 106 apresentou adaptação a ambientes favoráveis e comportamento imprevisível nos diversos ambientes estudados, no Estado de Sergipe, discordando das respostas encontradas no presente trabalho. LIRA *et al.* (1993) verificaram que esta cultivar mostrou adaptação ampla e baixa estabilidade em alguns ambientes do Rio Grande do Norte, concordando somente em parte com os resultados aqui obtidos. As BR 5028 e BR 5037, segundo CARVALHO (1988) e CARVALHO *et al.* (1992), mostraram adaptação ampla nos ambientes estudados, enquanto que aqui elas exibiram grande tendência de adaptação a ambientes desfavoráveis, concordando com LIRA *et al.* (1993) no tocante a BR 5037.

Considerando estes resultados, a maioria das cultivares mostrou ser estável para as condições ambientais do Estado do Piauí, merecendo destaque os híbridos AG 510, Pioneer 3210, Cargill 805 e AG 106, os quais tiveram produtividades médias de grãos superiores à média geral, adaptação ampla e alta estabilidade nos ambientes estudados. Além disso, esses híbridos mostraram altos coeficientes de determinação (Tabela VI), indicando que grande parte das suas variações totais são explicadas pelo modelo adotado. As regressões lineares dos rendimentos de grãos desses materiais em função dos índices ambientais, comparados à média geral, são apresentadas na Fig. 1. Os híbridos Dina 170 e ICI 8447, apesar de apresentarem altos

rendimentos (17% e 13% superiores à média geral, respectivamente) e comportamento previsível em todos os ambientes, evidenciaram, como desvantagem, grande tendência para adaptação em ambientes favoráveis (Fig. 2). Os híbridos Agromen 1030 e Braskalb XL 604, também com rendimentos acima da média geral, exibiram adaptação ampla, porém baixa estabilidade ou previsibilidade. Os híbridos Cargill 701, Germinal 85 e Pioneer 3072, além de apresentarem rendimentos acima da média e alta estabilidade, mostraram como vantagem, tendência de adaptação em ambientes desfavoráveis (Fig. 3).

As variedades, apesar de suas produtividades abaixo da média geral dos ensaios, apresentaram, em sua maioria, bom potencial para produtividade, merecendo destaque as CMS 39, BR 106 e BR 5011.

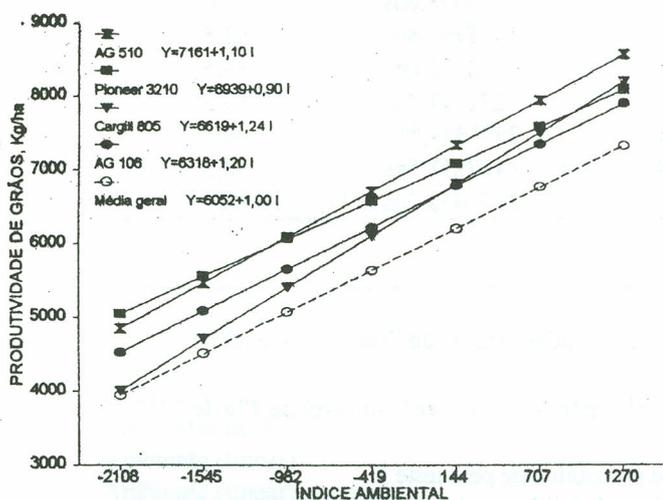


FIG. 1. Regressões lineares para a produtividade de grãos das cultivares AG 510, Pioneer 3210, Cargill 805 e AG 106 em função dos índices ambientais em sete ambientes no estado do Piauí.

apresentaram, como vantagem, tendência de adaptação a ambientes desfavoráveis (Fig. 5).

Os resultados obtidos evidenciaram a potencialidade de alguns híbridos e variedades melhoradas para utilização na região, haja vista o potencial produtivo e características agrônômicas. Considerando, todavia, os baixos níveis tecnológicos que são utilizados pelos produtores é aconselhável, na recomendação dessas cultivares, averiguar as condições prevalescentes para cada sistema de produção. Assim

Essas variedades mostraram rendimentos médios 12%, 9% e 8% superiores à média geral para variedades (5346 kg/ha), respectivamente, ampla adaptação e alta estabilidade nos ambientes estudados. Seus coeficientes de determinação (Tabela 6) indicam que apenas pequena parte das suas variações totais não está incluída no modelo linear adotado. As CMS 50 e BR 5033, com rendimentos próximos à média geral para variedades, também exibiram ampla adaptação e comportamento previsível em todos os ambientes. As BR 136 e CMS 22, apesar de mostrarem as mesmas características das anteriormente citadas quanto a adaptabilidade e estabilidade, tiveram produções médias de grãos inferiores à média geral das variedades. Na Fig. 4 são mostradas as regressões lineares das produtividades em grãos dessas variedades em função das variações ambientais. As variedades BR 5028 e BR 5037, de alta estabilidade ($\sigma^2d=0$), porém baixo rendimento de grãos,

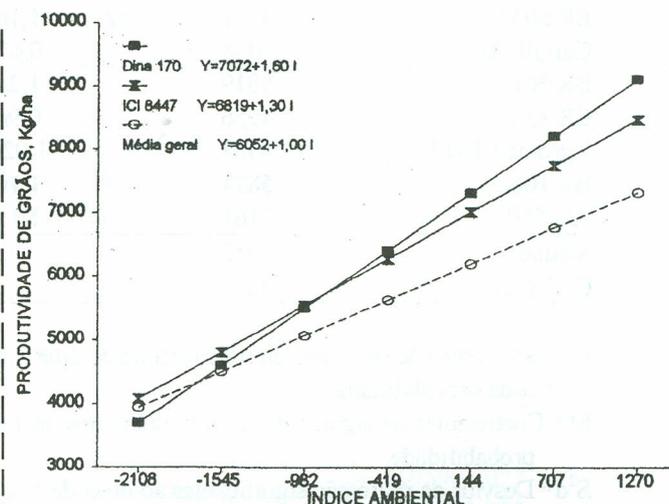


FIG. 2. Regressões lineares para a produtividade de grãos das cultivares Dina 170 e ICI 8447 em função dos índices ambientais em sete ambientes no estado do Piauí.

sendo, para uma agricultura mais tecnificada, destacam-se os híbridos AG 510, Pioneer 3210, Cargill 805 e AG 106; os híbridos Cargill 701, Germinal 85 e Pioneer 3072 mostraram boas produtividades e adaptação a ambientes menos tecnificados. Observou-se que entre as variedades melhoradas, duas delas (BR 5011 e BR 106) exibiram produtividades semelhantes a alguns híbridos e ampla adaptação para a região. A BR 5033, com as mesmas características quanto a adaptabilidade e estabilidade, porém de porte baixo e ciclo precoce, deve ser amplamente recomendada.

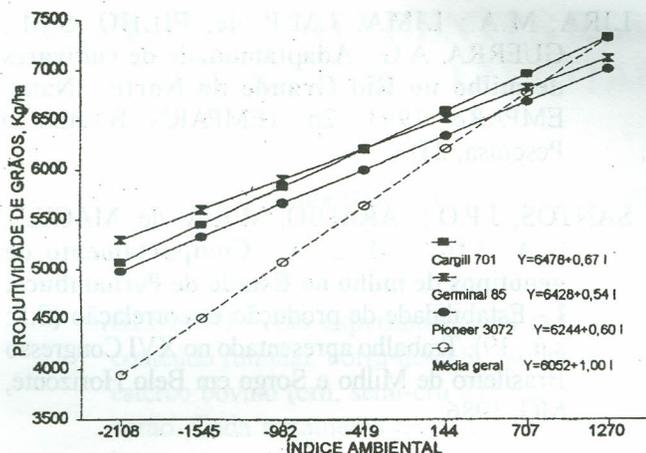


FIG. 3. Regressões lineares para a produtividade de grãos das cultivares Cargill 701, Germinal 85 e Pioneer 3072 em função dos índices ambientais em sete ambientes no estado do Piauí.

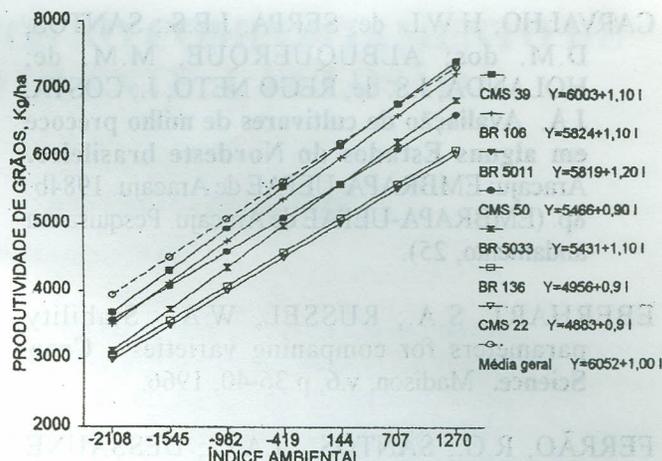


FIG. 4. Regressões lineares para a produtividade de grãos das cultivares CMS 39, BR 106, BR 5011, CMS 50 e BR 5033 em função dos índices ambientais em sete ambientes no estado do Piauí.

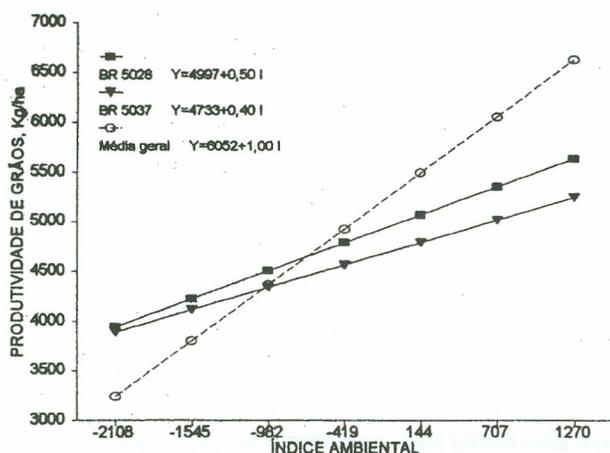


FIG. 5. Regressões lineares para a produtividade de grãos das cultivares BR 5028 e BR 5037 em função dos índices ambientais em sete ambientes no estado do Piauí.

CONCLUSÕES

1. Os diferentes ambientes considerados influenciam no comportamento das cultivares, no tocante à produção e à capacidade de adaptação.

2. Dentre as variedades, as BR 106 e BR 5011, de porte e ciclo normal associam bom potencial produtivo e uma alta capacidade de adaptação..

3. A BR 5033-Asa Branca, de porte baixo e ciclo precoce, mostra boa capacidade adaptativa.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, H.W.L. de; **Comportamento de cultivares de milho no Estado de Sergipe. I - Ensaios de rendimento, 1986 e 1987.** Aracaju: EMBRAPA-CNPCo, 1988. 27p. (EMBRAPA-CNPCo, Boletim de pesquisa, 3).
- CARVALHO, H.W.L. de; HOPE, M.; MONTEIRO, A.A.T.; LIMA, P.R. de A. **Avaliação de cultivares de milho em alguns Estados da região semi-árida do Nordeste do Brasil.** Aracaju: EMBRAPA-CNPCo, 1985. 5p. (EMBRAPA-CNPCo. Comunicado Técnico, 19).
- CARVALHO, H.W.L. de; SERPA, J.E.S. **Comportamento de cultivares de milho no Estado de Sergipe. I - Ensaios Estaduais de rendimento, 1982, 1984 e 1985.** Aracaju: EMBRAPA-CNPCo, 1987. 32p. (EMBRAPA-CNPCo. Boletim de Pesquisa, 1).
- CARVALHO, H.W.L. de; MAGNAVACA, R.; LEAL, M.L. da S. **Estabilidade de cultivares de milho no Estado de Sergipe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, n.7, p.1073-1082, 1992.**
- CARVALHO, H.W.L. de; SERPA, J.E.S.; SANTOS, D.M. dos; ALBUQUERQUE, M.M. de; HOLANDA, J.S. de; REGO NETO, J.; COSTA, J.A. **Avaliação de cultivares de milho porte baixo em diferentes regiões ecológicas do Nordeste.** Aracaju: EMBRAPA-UEPAE de Aracaju. 1984a. 8p. (EMBRAPA-UEPAE de Aracaju. Pesquisa em andamento, 24).

- CARVALHO, H.W.L. de; SERPA, J.E.S.; SANTOS, D.M. dos; ALBUQUERQUE, M.M. de; HOLANDA, J.S. de; REGO NETO, J.; COSTA, J.A. **Avaliação de cultivares de milho precoce em alguns Estados do Nordeste brasileiro.** Aracaju: EMBRAPA-UEPAE de Aracaju. 1984b. 8p. (EMBRAPA-UEPAE de Aracaju. Pesquisa em andamento, 25).
- EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science.** Madison, v.6, p.36-40, 1966.
- FERRÃO, R.G.; SANTOS, J.A.C.; DESSAUNE FILHO, N. **Ensaio de população de milho no Espírito Santo, ano agrícola 1984/85.** Cariacica: EMCAPA, 1986. 10p. (EMCAPA. Pesquisa em andamento, 41).
- LIRA, M.A.; LIMA, J.M.P. de; FILHO, S.M.; GUERRA, A.G. **Adaptabilidade de cultivares de milho no Rio Grande do Norte.** Natal: EMPARN, 1993. 2p. (EMPARN. Boletim de Pesquisa, 23).
- SANTOS, J.P.O.; ARAÚJO, M.R.A. de; MACIEL, G.A.; LIRA, M. de A. **Comportamento de genótipos de milho no Estado de Pernambuco. I - Estabilidade de produção e correlação (S.I.: s.n.; 19).** Trabalho apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Milho e Sorgo em Belo Horizonte, MG. 1986.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and Procedures of statistics.** New York: MCGraw Hill, 1960. 482p.