

ESTABILIDADE DA PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO NO ESTADO DE SERGIPE¹

HÉLIO WILSON LEMOS DE CARVALHO², RICARDO MAGNAVACA³
e MARIA DE LOURDES DA SILVA LEAL⁴

RESUMO - Dezesesseis cultivares de milho foram avaliadas em dez ambientes, na região semi-árida do Estado de Sergipe, no período de 1985 a 1987, em blocos ao acaso com três repetições. Observou-se uma ampla faixa de variação nas condições ambientais, devido, principalmente, à má distribuição e insuficiente quantidade de chuvas ocorridas no período experimental, sendo mais relevante no ano de 1987, quando foram obtidas as menores produções. A análise conjunta da variância revelou diferenças marcantes entre cultivares e locais, e mostrou a existência de diferenças genéticas entre as cultivares quanto à sua resposta às variações ambientais. As cultivares BR 5028 e BR 5011 associaram bom potencial produtivo a uma alta capacidade adaptativa. As cultivares BR 106 e CMS 04 C, de alto potencial produtivo, revelaram tendência de adaptação em ambiente favorável. CMS 35 e CMS 47, precoces, mostraram tendência de adaptação em ambiente desfavorável. BR 106, CMS 22, CMS 13, BR 5037, CMS 12 e Centralmex mostraram comportamento produtivo imprevisível para a região em apreço.

Termos para indexação: *Zea mays*, interação genótipo x ambiente, diferenças genéticas.

CORN CULTIVARS PRODUCTION STABILITY IN SERGIPE, BRAZIL

ABSTRACT - Sixteen corn cultivars were evaluated in ten different environments of the semi-arid region in Sergipe State, Brazil, from 1985 to 1987, in randomized blocks with three replications. Several variations were observed in the environmental conditions, due mainly to bad and insufficient rain distribution during the experimental period, especially in 1987 when the lowest productions were obtained. Variance joint analysis revealed remarkable differences between cultivars and localities and also showed genetic differences among cultivars as associated good production potential to a high adaptation capacity. BR 5028 and BR 5011 cultivars associated good production potential to a high adaptation capacity. BR 106 and CMS 04C cultivars, of high productions potential, revealed tendency to adapt in favourable environments, while CMS 35 and CMS 47 cultivars, which were precocious, showed tendency to adapt in unfavourable environments. BR 106, CMS 22, CMS 13, BR 5037, CMS 12 and Centralmex cultivars showed unexpected productive behaviour in the mentioned region.

Index terms: *Zea mays*, genotype x environment interaction, genetic differences.

INTRODUÇÃO

O milho é considerado um produto de grande importância na vida econômica do Nordeste

brasileiro, pela sua utilização na alimentação humana e animal. Apesar disso, a produção atual é insuficiente para atender a demanda, dada a baixa produtividade alcançada pela cultura, em função da distribuição irregular das chuvas, falta de sementes selecionadas e do baixo nível tecnológico adotado pelos produtores rurais. Nesta região, a maior concentração de plantio ocorre nos estados de Bahia, Maranhão e Ceará, enquanto Sergipe, apesar de apresentar a menor área plantada, sobressai-se com a melhor produtividade da região, 930 kg/ha (IBGE 1989).

Aceito para publicação em 2 de janeiro de 1992.

² Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), sediado no Centro Nacional de Pesquisa de Côco (CNPCo), Caixa Postal 44, CEP 49001 Aracaju, SE.

³ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

⁴ Eng^a.-Agr^a., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Côco (CNPCo), 40000 Aracaju, SE.

Considerando que a demanda pelo milho é crescente, o Nordeste terá de desenvolver maiores esforços para conseguir seu auto-abastecimento, o que virá pelo aumento da área plantada e pelo aumento da produtividade.

Ao se fazer uma análise da área plantada por estado, verifica-se que a área com milho já não mais deverá crescer de forma ilimitada, o que justifica maior esforço a ser dado no investimento em tecnologia. É prioridade obter cultivares mais produtivas e com boa estabilidade de produção para a região, considerando que o produtor de milho do Nordeste tem limitação de capital, o que lhe impede de adotar tecnologias que demandem aumento nos custos de produção e, conseqüentemente, de riscos.

Para identificação de cultivares com boa estabilidade de produção, tem-se utilizado diversas metodologias (Oliveira 1976), sobressaindo-se a apresentada por Eberhart & Russel (1966) como a mais informativa, conforme destaca o autor.

A busca de cultivares produtivas, de porte baixo das espigas, de ciclos superprecoce, precoce e normal (semi-tardio), tolerantes ao acamamento e com bom empalhamento das espigas, visando substituir as variedades tradicionalmente usadas na região, tem sido a preocupação dos Centros Nacionais de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) e de Coco (CNPCo). Neste contexto, procedeu-se à introdução de germoplasmas de milhos tropicais, selecionando os que mostraram possuir melhor essas características citadas. Dessa forma, diversos ensaios foram realizados em vários locais e anos, na região Nordeste, conforme assinalam Carvalho et al. (1984a e 1984b), Carvalho et al. (1985), Carvalho & Serpa (1987) e Carvalho (1988). Nesses trabalhos ficou evidenciado o bom desempenho apresentado pelas cultivares BR 5011 (Sertanejo), BR 105, CMS 04C, BR 106 e BR 107, todas de porte e ciclo normal, as quais superaram as cultivares Centralmex e Dentado Composto, de porte alto e ciclo tardio.

Ficou demonstrado que, em termos de precocidade, destacaram-se as cultivares BR 5028 (São Francisco), CMS 33, CMS 35 e BR 5037, sendo que as BR 5028 (precoce), CMS 33 e

CMS 35 (superprecoces) associaram essa precocidade a um bom potencial para produtividade. A superioridade das cultivares BR 105, BR 5028, CMS 35 e CMS 04C foi detectada também por Ferrão et al. (1986), em cinco locais no Espírito Santo.

No tocante à estabilidade da produção, envolvendo esses novos materiais na região Nordeste, Santos et al. (1986) relatam que as cultivares BR 5028 e CMS 22 associaram boas produtividades a um bom nível de estabilidade de produção, enquanto que a CMS 33 apresentou bom potencial para produtividade, e adaptação a ambiente desfavorável. Lordelo (1981), na Bahia, também detectou boa estabilidade de produção para a CMS 22.

Considerando-se estes aspectos, realizou-se o presente trabalho com o objetivo de examinar a estabilidade de produção de diversos germoplasmas tropicais de milho, quando submetidos a diferentes condições ambientais no Estado de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados de rendimento de grãos de 16 cultivares de milho, comuns em dez ensaios de competição de cultivares, realizados em Sergipe.

Os ensaios foram instalados nos municípios de Nossa Senhora das Dores (1985), Gararu (1985, 1986 e 1987), Poço Verde (1985, 1986 e 1987), Poço Redondo (1986) e Propriá (1986 e 1987), localizados na zona semi-árida do Estado de Sergipe. Nas áreas experimentais, os solos são do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Nossa Senhora das Dores), Cambissolo Eutrótico (Poço Verde), Bruno não-cálcico (Gararu), Regossolo (Poço Redondo) e Aluvião (Propriá).

Os índices pluviométricos obtidos durante o período experimental estão apresentados na Tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições dos dezesseis tratamentos. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, a espaços de 1,0 m e 0,50 m 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 10,0 m². Todos os ensaios receberam uma adubação com N e P, usando-se 80 kg/ha de N e 80

TABELA 1. Índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período experimental. Nossa Senhora das Dores (1985), Poço Verde (1985, 1986 e 1987), Poço Redondo (1986) e Propriá (1986 e 1987).

Meses	1985			1986				1987		
	N. Sra. das Dores	Poço Verde	Gararu	Poço Verde	Poço Redondo	Gararu	Propriá	Poço Verde	Gararu	Propriá
Mão ¹	130,0	98,0	52,0	107,9	130,0	149,0	47,5	78,0	-3	-
Junho ²	140,0	79,0	63,0	-	44,5	78,0	127,1	90,0	85,5	154,0
Julho ²	236,0	125,5	77,0	-	-	-	0,0	54,0	106,0	35,3
Agosto	166,0	87,0	72,5	-	-	50,0	76,3	35,0	51,0	96,6
Setembro	68,0	83,8	30,5	29,3	54,0	59,5	99,5	7,0	-	10,1
Totais	740,0	473,3	295,0	137,2	228,5	336,5	350,4	264,0	242,5	299,0

¹ Mês de plantio

² Meses de floração

³ Não houve registro

kg/ha de P₂O₅, nas formas de uréia e superfosfato simples, respectivamente. Todo o P foi aplicado na época do plantio, no fundo dos sulcos, e o N, em cobertura, na terceira e quinta semanas após o plantio.

Os pesos de grãos de cada ensaio, após serem ajustados para o nível de 15,5% de umidade, foram submetidos a uma análise de variância, seguindo o modelo de blocos ao acaso. Após a análise de variância conjunta para todos os ambientes, determinaram-se os parâmetros de estabilidade fenotípica, usando-se a metodologia proposta por Eberhart & Russel (1966), conforme segue abaixo:

$$Y_{ij} = \mu_i + B_i I_j + J_{ij} + e_{ij}$$

onde: 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;

J_{ij} = desvio da regressão da cultivar i no ambiente j ;

e_{ij} = erro residual associado à média.

Determinou-se, também, o coeficiente de determinação R^2 , segundo Steel & Torrie (1960), visando avaliar quanto de variação total de cada cultivar era explicado pelo modelo acima.

Na Tabela 2 constam o período de floração feminino, a altura das plantas e espigas, o número de espigas colhidas e o índice de espigas, das dezesseis cultivares avaliadas nos dez ambientes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 3 apresentam-se as produções médias e os resultados das análises de variância

de todos os ensaios. Nota-se que as cultivares mostraram comportamento semelhante nos ensaios de Nossa Senhora das Dores (1985) e Poço Redondo (1986); nos demais ensaios, elas diferiram aos níveis de 1 a 5% de probabilidade, pelo Teste F. Os coeficientes de variação obtidos variaram de 10,0 a 21,0%, conferindo boa a regular precisão nos ensaios. A média de produção dos ensaios variou de 1.686 kg/ha (Poço Verde, 1987) a 5.192 kg/ha (Poço Verde, 1986), indicando uma ampla faixa de variação nas condições ambientais onde foram realizados os ensaios. Estas variações ocorreram, predominantemente, em função da má distribuição e insuficiente quantidade de chuvas durante o período experimental, sendo mais relevantes no ano de 1987, quando foram observadas as menores produções. Nesse ano registraram-se, em Poço Verde, reduções de 53 a 67% nas produções médias, em relação aos anos de 1985 e 1986, respectivamente. Em Gararu, essas reduções foram de 46 e 49%, em relação aos anos citados, e de 27% em Propriá, em relação ao ano de 1986.

Os resultados da análise conjunta de variância são mostrados na Tabela 4. Foram detectados efeitos significativos ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F, para cultivares, locais e interação cultivares x locais, evidenciando diferenças marcantes entre cultivares e locais, e a existência de diferenças genéticas entre as cultivares quanto à resposta destas às variações ambientais.

TABELA 2. Floração feminina (dias), altura das plantas (cm), altura das espigas (cm), número de espigas colhidas e índice de espigas das cultivares de milho estudadas em dez ambientes, no Estado de Sergipe.

Cultivares	Floração	Alturas das plantas	Altura das espigas	Número de espigas	Índice de espigas
BR* 106	65	210	115	39	1,0
BR 107	63	198	108	41	1,0
CMS** 04 C	66	210	118	39	0,9
BR 5028	58	173	100	39	1,1
CMS 14C	63	210	117	38	0,9
CMS 35	54	174	90	39	1,0
BR 5011	62	210	117	39	1,0
CMS 12	60	184	89	37	0,9
CMS 33	54	165	82	40	1,1
CMS 22	59	192	101	37	1,1
CMS 47	48	153	72	38	1,0
CMS 13	66	225	133	38	0,9
BR 5037	55	178	88	39	1,1
CMS 29	62	192	104	35	1,1
BR 105	66	225	132	39	1,0
Centralmex	70	249	160	35	1,0
Médias	61	197	108	38	1,0

* BR Sigla usada pelo CNPMS para identificação da cultivar

** CMS Centro de Milho e Sorgo

Na análise de estabilidade (Tabela 5), observaram-se significâncias ao nível de 1 e 5% de probabilidade, pelo mesmo teste, para os efeitos lineares das cultivares, em função das variações ambientais. Os desvios da regressão foram significativos apenas para as cultivares BR 106, CMS 12, CMS 22, CMS 13, BR 5037, CMS 29 e Centralmex, o que evidencia que, apesar de grande parte de suas variações ser explicada pela regressão linear, em função do ambiente, seus comportamentos não são previsíveis pelo modelo proposto. Desse modo, os coeficientes de regressão linear e os desvios da regressão permitem prever as respostas de cada cultivar às mudanças de um gradiente ambiental e o seu comportamento em ambientes particulares.

As produtividades de grãos nos dez ambientes, os coeficientes de regressão, os desvios da regressão e os coeficientes de determinação constam na Tabela 6. Os rendimentos médios

de grãos variaram de 2.623 kg/ha (CMS 47) a 3.907 kg/ha (BR 106), com a média geral 3.434 kg/ha.

A diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade, é de 314 kg/ha. Os coeficientes de regressão linear variaram de 0,23 (CMS 47) a 1,56 (BR 106), sendo diferentes dos da unidade ($b < 1$), pelo teste "t" de Student a 1%, nas cultivares BR 106, CMS 04C, CMS 35 e CMS 47; isto implica que estas cultivares têm comportamentos específicos em determinados ambientes. As demais cultivares, cujos coeficientes de regressão não diferiram da unidade ($b = 1$), e os desvios da regressão, foram não-significativos, apresentando comportamentos previsíveis, em função dos índices ambientais, segundo o modelo proposto. Os índices ambientais calculados variaram de -1747,45 a 1758,14.

TABELA 3. Produção média de grãos, valores de F e coeficiente de variação (C.V.), obtidos nos dez ambientes, em Sergipe, no período de 1985 a 1987.

Cultivares	1985			1986				1987		
	N Sra. das Dores	Poço Verde	Gararu	Poço Verde	Poço Redondo	Gararu	Propriá	Poço Verde	Propriá	Gararu
BR 106	4.307	5.164	4.553	6.170	3.911	2.870	5.897	1.053	3.606	1.543
BR 107	3.473	4.074	4.363	5.431	4.320	3.004	4.037	1.488	3.243	1.257
CMS 04C	4.090	4.275	4.943	6.326	4.101	3.147	5.675	1.348	3.092	1.862
BR 5028	3.947	3.894	4.100	5.176	4.258	3.748	4.690	1.860	3.440	2.847
CMS 14C	3.700	3.564	4.520	5.593	3.349	3.490	4.702	1.695	3.275	1.999
CMS 35	3.670	3.339	4.133	4.547	3.590	4.105	3.683	2.177	2.278	2.588
BR 5011	4.043	3.718	3.990	5.605	4.175	3.234	4.250	1.698	3.680	2.798
CMS 12	2.987	4.129	2.840	4.751	3.388	3.056	3.326	1.826	3.591	1.821
CMS 33	2.867	3.035	3.840	4.644	3.462	3.909	3.388	1.950	2.515	1.989
CMS 22	2.770	3.851	3.117	5.219	4.471	3.975	4.212	2.033	2.899	2.515
CMS 47	2.413	1.976	2.867	3.386	2.955	2.942	2.538	2.225	2.331	2.600
CMS 13	3.973	3.661	3.300	4.603	3.697	3.006	5.155	1.149	3.259	1.430
BR 5037	3.270	3.212	4.136	4.944	3.375	4.009	4.184	1.949	1.973	1.745
CMS 29	2.890	3.363	2.277	5.266	4.211	3.381	4.399	1.553	2.850	2.453
BR 105	3.777	3.689	4.223	6.194	4.294	3.091	3.595	1.530	3.299	2.031
Centralmex	3.330	2.467	3.267	4.623	4.501	2.771	4.707	1.452	3.059	0.907
Médias	3.469	3.588	3.779	5.192	3.879	3.358	4.277	1.686	3.087	2.024
F	1.8ns	11.5**	4.8**	6.5**	1.1ns	4.2**	4.3**	4.2**	4.6**	6.8**
C.V.(%)	21.0	10.5	15.6	10.0	19.9	11.3	17.0	17.2	12.4	18.7

** Significativos aos níveis de 1% de probabilidade

TABELA 4. Análise conjunta de variância de 16 cultivares de milho para a produção de grãos (kg/ha), em dez ambientes de Sergipe, no período de 1985 a 1987.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.
Blocos Ambientes	20	7291270,0
Ambientes (A)	9	16555000,0**
Cultivares (C)	15	1143180,0**
Interação (A x C)	135	303348,0**
Erro médio ponderado	300	98153,3

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste F

Considerando estes resultados, a maioria das cultivares mostrou ser estável para as condições do semi-árido de Sergipe, merecendo destaque: as cultivares BR 5028, BR 5011, CMS 14C e BR

105 (Fig.1). A BR 5028, resultante de três ciclos de seleção, em Sergipe, classifica-se como a melhor cultivar, segundo o procedimento adotado para a avaliação da estabilidade fenotípica. Esta cultivar, além de apresentar uma média alta (13% superior à média geral), exibiu desvios da regressão não significativos, o que permite prever comportamento previsível em todos os ambientes e um coeficiente de regressão semelhante ao da unidade ($b = 1,01$), revelando boa estabilidade nos ambientes estudados. Além disso, apresentou um coeficiente de determinação (R^2) de 97,1%, o que indica que apenas 3% da sua variação total é explicada por fatores não incluídos no modelo. A cultivar BR 5011, também proveniente de três ciclos de seleção, em Sergipe, apresentou bom potencial para a produtividade (9% superior à média geral), e um coeficiente de regressão semelhante ao da unidade ($b = 0,96$), e desvios da regressão não

significativos, o que também evidencia boa adaptação e comportamento previsível em todos os ambientes. O coeficiente de determi-

TABELA 5. Análise de variância de produção de grãos (kg/ha), de dezesseis cultivares de milho, em dez ambientes, em Sergipe, no período de 1985 a 1987 (metodologia do modelo de Eberhart & Russel 1966).

Fontes de variação	G.L.	Q.M.
Cultivares	15	143180,0**
Ambientes dentro das cultivares	144	1319080,00**
Ambiente (linear)	1	14899700,0**
Ambiente (linear) x cultivares	15	969578,0**
Desvios combinados	128	206292,0**
Ambientes dentro de cultivares	144	319080,0**
Efeito linear das cultivares:		
BR 106	1	22868900,0**
BR 107	1	13960800,0**
CMS 04C	1	20888800,0**
BR 5028	1	9518310,0**
CMS 14C	1	11495500,0**
CMS 35	1	3690220,0**
BR 5011	1	8605820,0**
CMS 12	1	5487760,0**
CMS 33	1	5371200,0**
CMS 22	1	7003660,0**
CMS 47	1	519658,0*
CMS 13	1	11939300,0**
BR 5037	1	8511360,0**
CMS 29	1	8367230,0**
BR 105	1	13168300,0**
Centralmax	1	12144200,0**
Desvios da regressão das cultivares:		
BR 106	8	408473,0**
BR 107	8	147746,0 ns
CMS 04C	8	167175,0 ns
BR 5028	8	35205,1 ns
CMS 14C	8	115473,0 ns
CHS 35	8	112260,0 ns
BR 5011	8	98774,9 ns
CMS 12	8	245231,0 ns
CMS 33	8	168581,0 ns
CMS 22	8	239230,0*
CMS 47	8	131007,0 ns
CMS 13	8	268699,0**
BR 5037	8	273523,0**
CMS 29	8	340068,0**
BR 105	8	194948,0 ns
Centralmax	8	354280,0**
Resíduo médio	300	98153,3
C.V. (%)	15,8	

nação para esta cultivar foi de 91,6%. As cultivares CMS 14C e BR 105 apresentaram rendimentos médios superiores aos da média geral (5 e 4%, respectivamente), boa adaptação e comportamento previsível em todos os ambientes.

A "CMS 22", com produção média semelhante à média geral, apesar de mostrar comportamento imprevisível nos ambientes estudados, revelou tendência para adaptação em ambientes desfavoráveis, embora seu coeficiente de regressão não tenha sido significativamente inferior ao da unidade. Estes resultados concordam com os obtidos por Carvalho (1988). Também Santos et al. (1986) detectaram estabilidade de produção para as cultivares BR 5028 e

TABELA 6. Produções médias de grãos (kg/ha), coeficientes de regressão (b), variância dos desvios da regressão ($s^2 d$) e coeficientes de determinação (R^2), em dez ambientes do semi-árido de Sergipe, no período de 1985 a 1987.

Cultivares	Médias	b	$S^2 d$	R^2
BR 106	3.907	1,57**	408473,0**	87,5
CMS 04C	3.886	1,50**	167175,0 ns	92,2
BR 5028	3.856	1,01 ns	5205,0 ns	97,1
BR 5011	3.719	0,96 ns	98774,9 ns	91,6
CMS 14C	3.586	1,11 ns	15473,0 ns	92,6
BR 105	3.572	1,19 ns	194948,0 ns	89,4
CMS 35	3.511	0,63**	112260,0 ns	80,4
CMS 22	3.506	0,87 ns	239230,0*	78,5
BR 107	3.469	1,22 ns	147746,0 ns	92,2
CMS 13	3.323	1,13 ns	268699,0**	84,7
BR 5037	3.280	0,96 ns	273523,0**	79,5
CMS 29	3.264	0,95 ns	340068,0**	75,4
CMS 12	3.172	0,77 ns	245231,0**	73,7
CMS 33	3.160	0,76 ns	168581,0 ns	79,9
Centralmax	3.108	1,14 ns	354280,00**	81,1
CMS 47	2.623	0,24**	131007,0 ns	33,1
Média	3.434	-	-	-
C.V. (%)	15,8	-	-	-
D.M.S.				
(Tukey, 1%)	314	-	-	-

b** Coeficientes de regressão significativamente diferentes de 1,00, pelo teste "t" de Student, ao nível de 1% de probabilidade.

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

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

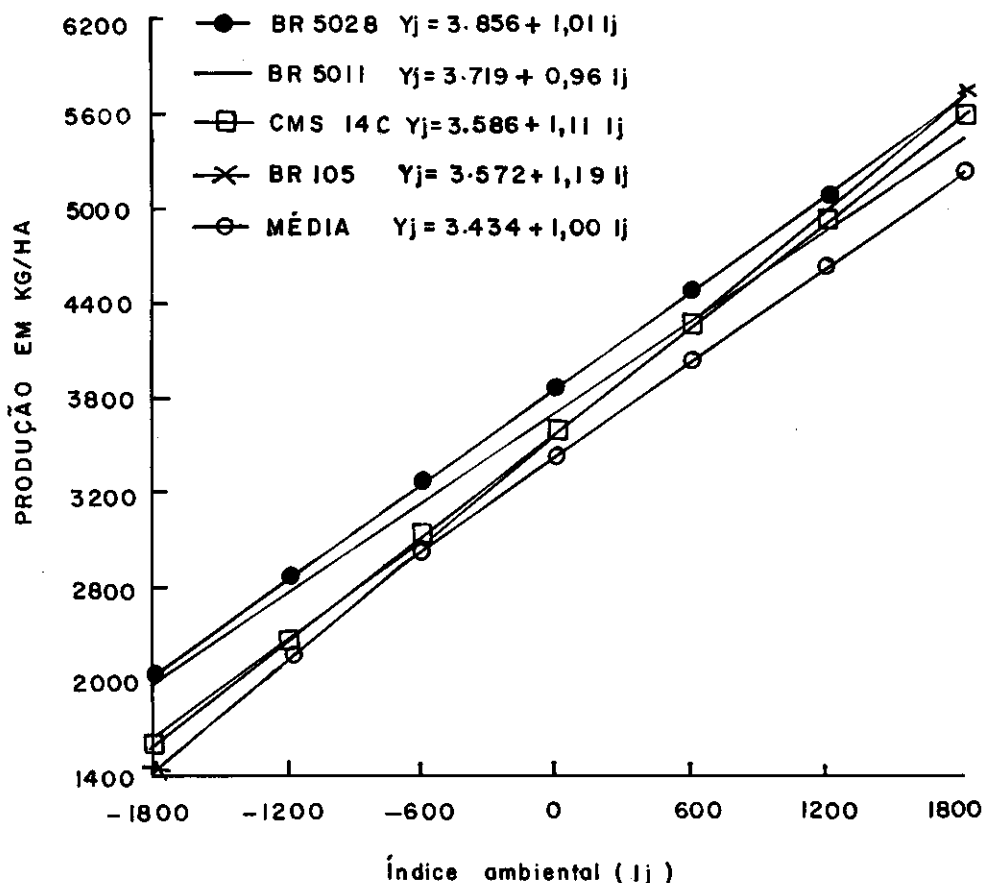


FIG. 1. Regressões lineares da produção de grãos das cultivares BR 5028, BR 5011, CMS 14C e BR 105, em dez ambientes, no Estado de Sergipe.

CMS 22, em Pernambuco, e Lordelo (1981), para a CMS 22, na Bahia.

A cultivar BR 106, apesar de apresentar a maior média (15% superior à média geral), mostrou grande tendência para adaptação em ambientes favoráveis ($b > 1$), revelando ainda comportamento imprevisível em todos os ambientes. Também a "CMS 04C", com produção média superior à média geral (14%), evidenciou tendência para adaptação em ambientes favoráveis ($b > 1$), apesar de mostrar comportamento previsível nos ambientes estudados. As regressões lineares para estas duas cultivares, comparadas à equação da média geral de produção, são apresentadas na Fig. 2.

A "BR 107", com rendimento médio semelhante ao da média geral, revelou comporta-

mento previsível em todos os ambientes, porém com tendência para melhor adaptação em ambientes favoráveis. As cultivares CMS 13, CMS 29 e CMS 12 apresentaram rendimentos médios inferiores aos da média geral e comportamento produtivo imprevisível nos ambientes estudados (Tabela 6).

As cultivares BR 5037, CMS 35, CMS 33 e CMS 47, mais precoces - com exceção da BR 5037 -, apresentaram comportamentos previsíveis em todos os ambientes. Destas, a CMS 47 e a CMS 35 (Fig.3) mostraram melhor adaptação a ambientes desfavoráveis ($b < 1$), sendo que a CMS 47 apresentou o pior desempenho produtivo (24% inferior ao da média geral).

Considerando o baixo nível de tecnologia adotado pela maioria dos agricultores nordesti-

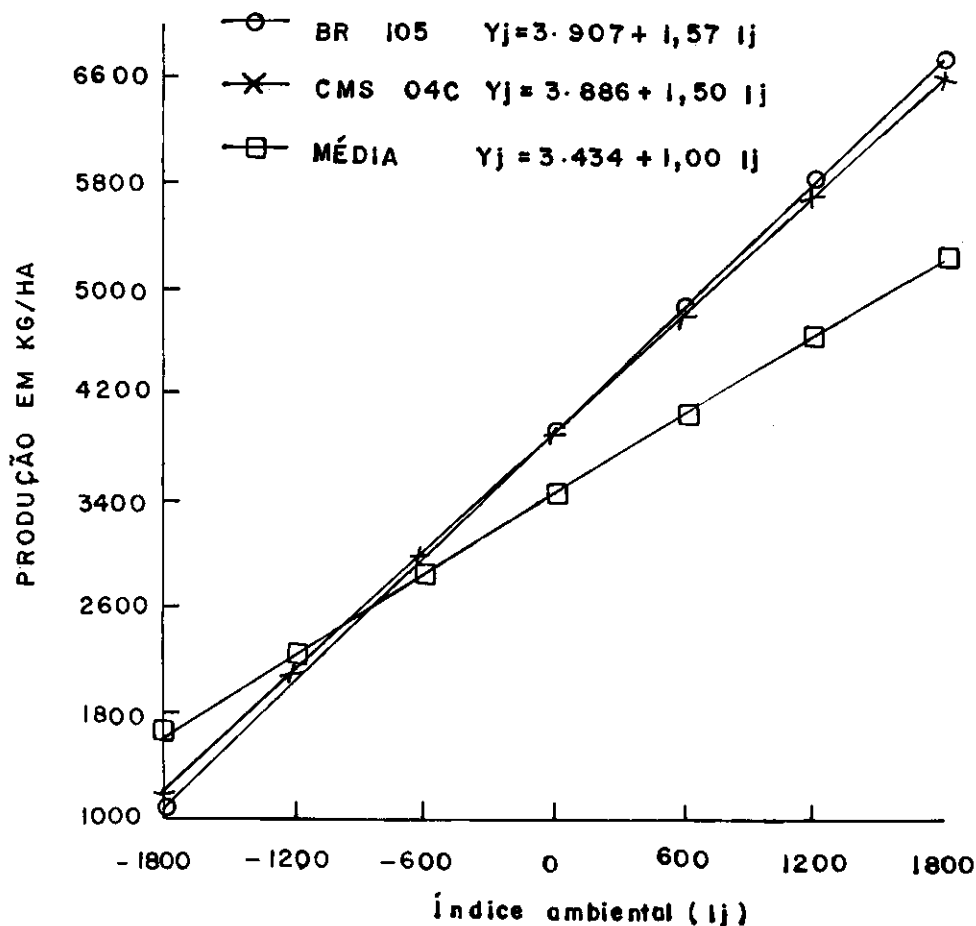


FIG. 2. Regressões lineares da produção de grãos das cultivares BR 105 e CMS 04C, em dez ambientes, no Estado de Sergipe.

nos, a indicação de cultivares de milho que associam potencial para a produtividade e boa estabilidade de produção, em substituição às variedades locais, trará benefícios para a agricultura nordestina. A "BR 5028", de ciclo precoce e porte baixo, e a "BR 501" de ciclo e porte intermediário, além de revelarem boa estabilidade de produção, apresentaram comportamento previsível em todos os ambientes e um potencial genético bastante produtivo, o que permite recomendá-las para exploração comercial e para iniciar programa de melhoramento visando a obtenção de materiais mais produtivos e adaptados. Além disso, a "BR 5028", por ser de ciclo curto, apresenta menor risco de cultivo nos

anos em que os "invernos" são curtos. Também, as cultivares CMS 35, CMS 33 e BR 5037, de ciclos curtos, apresentam boas perspectivas, por apresentarem adaptação a ambientes desfavoráveis, principalmente a "CMS 35", que, além desta característica, possui um bom potencial para produtividade. À semelhança da "BR 5028" os riscos de cultivo com esses germoplasmas são bastante reduzidos nos anos de "inverno" curto, comuns na região. Essas três cultivares também apresentam características bastante favoráveis, para serem contempladas em programas de melhoramento que visam à obtenção de materiais mais adaptados às condições ecológicas da região Nordeste.

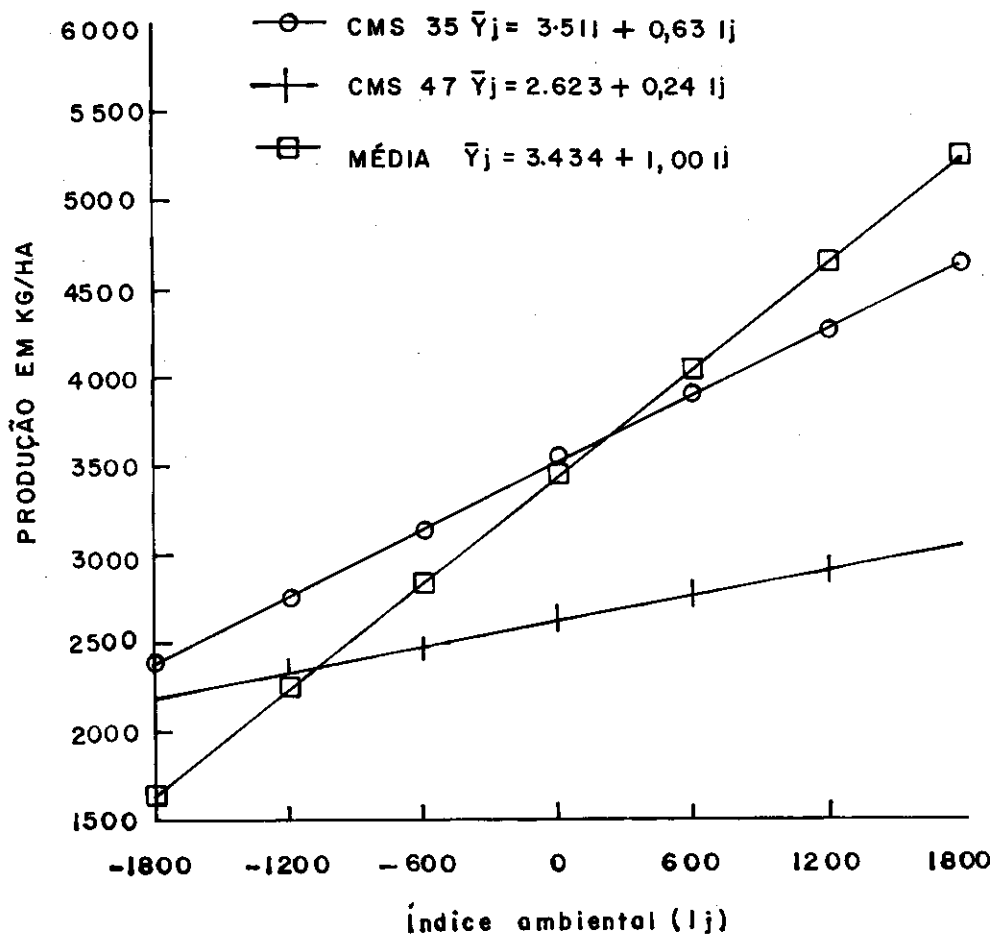


FIG. 3. Regressões lineares da produção de grãos das cultivares CMS 35 e CMS 47, em dez ambientes, no Estado de Sergipe.

CONCLUSÕES

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

2. As cultivares BR 5028 e BR 5011 associaram bom potencial produtivo a uma alta capacidade de adaptação; isto mostra que a seleção destas cultivares, submetidas às variações ambientais, tem permitido ganhos de produtividade relativos a ciclos de seleção, associados à estabilidade de produção.

3. As cultivares BR 106 e CMS 04C, de alto potencial produtivo, mostraram tendências para adaptação em ambientes favoráveis.

4. Entre as cultivares precoces, a CMS 35 sobressaiu-se como a mais produtiva, além de apresentar adaptação a ambiente desfavorável. A BR 5037 e a CMS 33 apresentaram rendimentos inferiores aos da média geral e tendência de adaptação a ambientes desfavoráveis.

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; HOPPE, 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, K.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; SERPA, J.E.S.; SANTOS, D.M. dos; ALBUQUERQUE, M.M. de; HOLLANDA, 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; HOLLANDA, 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. 7p. (EMBRAPA-UEPAE de Aracaju. Pesquisa em Andamento, 27).
- EBERHART, S.A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for companying varieties. *Crop Science*, Madison, v.6, p.36-40, 1966.
- FERRÃO, R.G.; SANTOS, J.A.C.; DESSAUNE FILHO, N. Ensaios de populações de milho no Espírito Santo, ano agrícola 1984/1985. Cariacica: EMCAPA, 1986. 10p. (EMCAPA, Pesquisa em Andamento, 41).
- IBGE. Rio de Janeiro. Anuário Estatístico do Brasil, v.49, 1989.
- LORDELO, J.A.C. Estabilidade fenotípica da produção de grãos de milho na Bahia. Salvador: EPABA, 1981. 11p. (EPABA. Comunicado Técnico, 8).
- OLIVEIRA, A.C. de. Comparação de alguns métodos de determinação de estabilidade em plantas cultivadas. Brasília: UNB, 1976. 64p. Tese de Mestrado.
- SANTOS, J.P.O.; ARAÚJO, M.R.A. de; MACIEL, G.A.; LIRA, M. de. Comportamento de genótipos de milho no Estado de Pernambuco. I - Estabilidade de produção e correlação [S.l.: 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. 481 p.