

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO NO NORDESTE BRASILEIRO NO ANO AGRÍCOLA DE 1998

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹; Maria de Lourdes da Silva Leal¹; Milton José Cardoso²; Manoel Xavier dos Santos³; Benedito Carlos Lemos de Carvalho⁴; José Nildo Tabosa⁵; Marcelo Abdon Lira⁶; Marcondes Maurício Albuquerque⁷ e Denis Medeiros dos Santos⁷

RESUMO: No decorrer do ano agrícola de 1998, foram realizados experimentos em rede, em blocos casualizados com três repetições, no Nordeste brasileiro, envolvendo a avaliação de 25 variedades e de 30 híbridos de milho em dezenove e dezesseis locais, respectivamente, objetivando conhecer o comportamento produtivo desses materiais para fins de recomendação daqueles de melhor potencial para a produtividade e portadores de características agrônomicas desejáveis. As produtividades médias alcançadas, especialmente com os híbridos, mostraram o potencial do Nordeste brasileiro para produção de milho, sobressaindo alguns municípios nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia como mais propícios ao desenvolvimento do milho. A análise de variância conjunta mostrou diferenças entre as variedades e os híbridos, e inconsistência desses materiais em face das variações ambientais. Os híbridos mostraram melhor adaptação que as variedades e são recomendadas para exploração em ambientes mais tecnificados. As variedades que mostraram rendimentos médios superiores à média geral, constituem alternativas importantes para os pequenos e médios produtores rurais.

Palavras-chave: *Zea mays* L., variedade, híbrido, interação genótipos x ambientes.

BEHAVIOR OF MAIZE CULTIVARS IN THE BRAZILIAN NORTHEAST REGION IN THE SEASON 1998

ABSTRACT: During the season of 1998 experiments in net were carried out in the Brazilian Northeast region having as objective to know the productive behavior for recommendation of those that showed the highest productivities and with good agronomic traits. The experimental design was in randomized blocks with three repetitions. The treatments were formed by 25 maize varieties and 30 maize hybrids and were evaluated in nineteen and sixteen locations, respectively. The means productivities obtained, especially with the hybrid ones, showed the potential of the Brazilian Northeast for maize production, standing out some environments in States of Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe and Bahia as more favorable to the maize production. The combinend analysis of variance showed differences among the varieties and the hybrid ones, showing also that the behavior depends on the environmental and climate variations. The hybrids showed better adaptation than the varieties and they are recommended for utilization in environments with higher technologies. The varieties that showed productivities highest than mean of the evaluated varieties in the trials are important alternatives for the small and medium farming systems production.

Key words: *Zea mays* L., variety, hybrid, genotype x environment interaction.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC), Av. Beira-Mar, 3250, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE. helio@cpatc.embrapa.br

² Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa do Meio-Norte (CNPMMN), Caixa Postal 001, CEP 64006-220, Teresina, PI. milton@cpammn.embrapa.br

³ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 152, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG. xavier@cnpmms.embrapa.br

⁴ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa/Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário (EBDA), Av. Dorival Caymmi, 15649, CEP 41615-150, Salvador, BA. ebdadexp@ebda.ba.gov.br

⁵ Eng. Agr., M.Sc., IPA, CEP 50761-000, Recife, PE. tabosa@ipa.br

⁶ Eng. Agr., M.Sc., Embrapa/Emparn, Rua Major Laurentino de Moraes, 1220, CEP 59020-390, Natal, RN.

⁷ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros (CPATC).
mma@uep.embrapa.al.gov.br

INTRODUÇÃO

Predomina no Nordeste brasileiro uma alta frequência de pequenos e médios produtores rurais que utilizam o milho, o feijão, o arroz e a mandioca como fonte de sustento familiar, em escala de produção tradicional, onde se registram baixas produtividades. Estas estão associadas a fatores econômicos e culturais dos produtores e à não utilização de tecnologias modernas de produção. Tendo, portanto, limitação de capital, a maior parte dos produtores de milho não pode adotar tecnologias que demandem aumentos nos custos de produção, tornando-se necessário dotá-los de cultivares adaptadas as condições de solo e clima, justificando, dessa forma, a ação de pesquisa voltada para a introdução, avaliação e seleção de variedades, portadoras de características agrônomicas desejáveis como, precocidade, maior tolerância ao acamamento e quebraamento do colmo, bom empalhamento das espigas e de alto potencial para a produtividade de grãos. A difusão dessas variedades poderão propiciar melhorias nos sistemas de produção desses grupos de produtores.

Por outro lado, a demanda por híbridos vem aumentando gradativamente em algumas áreas do Nordeste brasileiro, nas quais há aptidão edafoclimáticas para a espécie, a exemplo das áreas de cerrados nos Estados da Bahia, Maranhão e Piauí, onde os grandes produtores tem utilizado tecnologias modernas de produção, procurando explorar todo o potencial da cultura.

Vale ressaltar que no Nordeste brasileiro tem-se observado um aumento considerável na demanda pelo milho, em razão do crescente aumento da exploração de aves e suínos, tornando necessário à importação de grande quantidade de milho de outras partes do país e do exterior, para complementar a necessidade regional. Além do consumo humano, largamente utilizado, o seu consumo em granjas localizadas nos grandes centros urbanos, principalmente nos Estados de Pernambuco, Ceará, Bahia e Alagoas, tem-se notado um aumento considerável de consumo de milho, o que contribui para aumentar a importação desse produto, em razão de a produção regional não ser suficiente para suprir à sua procura.

Percebe-se, no entanto, que as produtividades médias de grãos obtidas em algumas áreas do Nordeste brasileiro e nos locais dos experimentos mostram que a região apresenta potencial para o desenvolvimento da cultura do milho, podendo elevar a produtividade desse cereal para níveis mais expressivos, conforme se tem constatado em diversos locais nos Estados do Piauí (CARDOSO *et al.*, 1997), do Ceará (MONTEIRO *et al.* 1998), em diversas localidades dos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro (CARVALHO *et al.*, 1999 a) e em vários ambientes das zonas agreste e do sertão nordestino (CARVALHO *et al.*, 1999 b). Em todos esses trabalhos ficou demonstrada a superprecocidade dos híbridos em relação as variedades.

Considerando-a estes aspectos, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de se conhecer o comportamento produtivo de diversas variedades e híbridos de milho no Nordeste brasileiro para recomendação daquelas cultivares de melhor adaptação e portadoras de características agrônomicas desejáveis.

MATERIAL E MÉTODO

Os ensaios contendo os híbridos (30 materiais) e aqueles envolvendo variedades (25 materiais) foram realizados em separado, em 19 e 16 locais do Nordeste brasileiro, respectivamente, no ano agrícola de 1998, nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, em diferentes tipos de solo, entre as latitudes 02°63'S (Parnaíba, no Piauí) a 12°14'S (Barreiras, Fazenda Santa Cruz, na Bahia) (Tabela I). Na Tabela II constam os índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período experimental, com uma variação de 314,0 mm (Barreiras, Fazenda Santa Cruz, Bahia) a 1.309 (Umbaúba, Sergipe).

Em ambos os ensaios utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m, espaçadas de 0,90 m e 0,50 m entre covas dentro das fileiras. Foram colocadas 3 sementes por cova, deixando-se 2 plantas por cova, após o desbaste. Foram colhidas 2 fileiras centrais de forma integral. As adubações realizadas em cada experimento foram de acordo com a análise de solo.

Tabela I. Coordenadas geográficas dos locais e tipos de solos das áreas experimentais. Região Nordeste do Brasil, 1998

Estado	Município	Latitude (S)	Longitude(W)	Altitude(m)	Tipo de solo ¹
Piauí	Teresina "Latossolo"	05°05'	42°49'	72	A
	Teresina "Aluvial"	05°05'	42°49'	72	LVA
	Angical do Piauí	06°15'	42°55'	15	BE
	Guadalupe	06°56'	43°50'	180	LVA
	Parnaíba	02°63'	41°41'	15	AQ
	Floriano	06°46'	43°01'	85	A
R.G.Norte	Ipanguassu	05°37'	36°50'	70	A
	Cruzeta	-	-	-	-
Pernambuco	Vitória Stº Antão	08°12'	35°21'	350	LVA
	Itambé	07°21'	35°07'	190	LVA
Alagoas	União dos Palmares	09°06'	36°04'	156	LVA
Sergipe	N.Srª das Dores	10°30'	37°13'	200	LVA
	Neópolis	10°16'	36°51'	7	A
	Umbaúba	12°22'	37°40'	109	LVA
Bahia	Adustina 1	10°32'	38°07'	250	LVA
	Adustina 2	10°32'	38°07'	250	PVA
	Paripiranga	-	-	-	LVA
	Barreiras (Faz. Melancias)	12°12'	46°07'	810	AQ
	Barreiras (Faz. Stª Cruz)	12°14'	45°20'	670	AQ

1 A - Aluvial; LVA - Latossolo Vermelho - Amarelo; PVA - Podzólico Vermelho-Amarelo; BE - Brunizém-Escuro; AQ - Areia Quartzosa.

Tabela II. Índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período experimental. Região Nordeste do Brasil. 1998

Local	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Total
Teresina "Latossolo"	287,5*	143,9	210,9	89,4	10,4	-	-	-	741,7
Teresina "Aluvial"	287,5*	143,9	210,9	89,4	10,4	-	-	-	741,7
Angical do Piauí	159,0*	189,2	248,0	73,4	8,4	-	-	-	678,0
Guadalupe	254,6*	117,9	131,8	3,1	3,0	-	-	-	538,4
Parnaíba	193,6*	30,5*	182,5	51,3	103,2	-	-	-	60,1
Floriano	-	181,3*	180,0	86,0	9,5	-	-	-	604,4
Vitória Stº Antão	-	-	-	46,1*	102,8	33,2	65,5	95,9	343,5
Itambé	-	-	-	60,6*	133,6	52,0	157,0	141,6	545,8
União Palmares	-	-	-	-	X*	X*	X*	X*	X*
N. Srª das Dores	-	-	-	-	120,0*	219,0	154,0	60,0	553,0
Neópolis	-	-	-	-	198,0*	223,0	301,0	83,0	805,0
Umbaúba	-	-	-	112,0*	268,0	425,0	269,0	135,0	1.309,0
Adustina 1	-	-	-	70,0*	82,0	160,0	200,0	82,0	594,0
Adustina 2	-	-	-	104,0*	111,0	250,0	213,0	125,0	903,0
Paripiranga	-	-	-	104,0*	111,0	250,0	213,0	125,0	903,0
Barreiras(Faz.Melancias)	570,0*	194,0	91,0	42,0	-	-	-	-	584,0
Barreiras(Faz.Stª Cruz)	150,0*	121,0	29,0	14,0	-	-	-	-	314,0
Ipanguassu	-	-	X*	X*	X*	X*	-	-	X*
Cruzeta	-	-	X*	X*	X*	X*	-	-	X*

* Mês de plantio

X Não registrado

Foram medidas os seguintes caracteres: florescimento masculino, alturas de planta e de espiga, estado de colheita, número de espiga colhidas e peso de grãos. Os dados de florescimento masculino foram tomados quando 50% das plantas das duas fileiras centrais emitiram os pendões. A altura da planta foi medida do solo até a base do pendão e a altura da espiga do solo até a base de inserção da primeira espiga. Os pesos de grãos de todos os tratamentos foram ajustados para 15% de umidade. Os dados de florescimento masculino, em razão de serem tomados em uma só repetição, não foram submetidos a análise estatística. Os demais dados foram submetidos a uma análise de variância, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. Após a análise de variância de cada experimento, efetuou-se a análise de variância conjunta, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais, considerando aleatórios os efeitos de blocos e ambientes e fixo o efeito de cultivares. As referidas análises foram realizadas

utilizando-se o Statistical Analysis System (SAS. INSTITUTE, 1996) para dados balanceados (PROCANOVA). O seguinte modelo foi utilizado:

$Y_{ijk} = u + C_i + A_j + CA_{ij} + B/A_{kj} + \varepsilon_{ijk}$, em que: u : média geral; C_i : efeito da cultivar i ; A_j : efeito do local j ; CA_{ij} : efeito da interação da cultivar i com o local j ; B/A_{kj} : efeito do bloco K dentro do local j ; ε_{ijk} : erro aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variedades requereram 46 e 49 dias para atingir a fase de florescimento masculino nos Estados do Piauí e Rio Grande do Norte, respectivamente (Tabela III) e, os híbridos necessitaram de 48 dias para atingir essa fase, no Estado do Piauí (Tabela IV). Observa-se que à medida que se avançou do paralelo 2° S (Parnaíba, no Piauí) para o paralelo 12° S (Barreiras, na Bahia), ocorreu um aumento no número de dias

Tabela III. Florescimento masculino (dias) observado nos ensaios realizados em alguns Estados da Região Nordeste do Brasil, 1998

Cultivar	Piauí	Rio Grande do Norte	Pernambuco	Sergipe	Bahia	
					Região Adustina	Barreiras
BR 3123	45	54	61	60	56	58
BR 5011	48	52	62	63	57	60
BR 106	48	52	63	63	56	60
BR 5004	48	51	61	60	57	59
Saracura	48	51	61	60	56	60
Al 25	48	52	63	63	57	59
AL 30	48	54	62	62	59	59
BR 5028	47	51	61	61	55	59
BR 5039	47	51	61	62	58	60
CMS 59	47	49	63	62	57	59
BR 473	47	49	59	62	59	59
Sintético Duro	47	51	60	60	59	61
Across 8528	47	50	61	60	56	56
Cargill 909	47	49	59	60	57	59
BR 5033 a	46	50	60	51	56	59
CMS 50	46	50	60	56	57	59
Sintético Dentado	46	50	60	60	59	60
CMS 453	45	49	57	57	55	57
CMS 22	45	51	59	59	56	58
BR 2121	45	49	57	59	57	60
CMS 52	43	46	54	59	54	54
BR 5037	42	47	55	60	54	54
CMS 35	40	43	54	52	48	56
Pool 18	39	42	52	53	48	58
CMS 47	37	42	51	52	48	49
Médias	46	49	59	59	56	58

Tabela IV. Florescimento masculino médio (dias) observado nos ensaios realizados em alguns Estados da Região Nordeste do Brasil, 1998

Híbrido	Piauí	Pernambuco	Sergipe	Bahia		
				Ibitita	Região Adustina	Região Barreiras
Cargill 435	50	58	60	60	58	59
AG 5011	50	61	60	62	58	59
Pioneer 3041	49	57	61	61	59	58
Pioneer X 1296 B	49	62	62	64	60	59
Pioneer 3027	49	60	60	63	61	61
BR 3123	49	59	58	58	57	60
AG 9012	49	60	58	61	56	60
AG 1051	49	62	61	64	59	59
Agromen 2003	49	62	60	63	58	60
Pioneer 3021	48	59	62	63	60	61
Cargill 333 B	48	62	63	64	63	61
Zeneca 8501	48	58	60	63	61	60
Zeneca 8452	48	59	60	62	59	60
Braskalb XL 360	48	55	57	60	56	60
Colorado 32	48	57	58	62	56	59
Dina 1000	48	57	58	64	57	58
AG 4051	48	58	60	63	58	60
Cargill 909	47	54	58	60	57	61
MR 2601	47	59	57	57	56	59
Master	47	54	57	57	56	59
Colorado 42	47	57	58	60	56	58
Dina 270	47	60	60	64	58	59
AG 9014	47	56	57	60	56	59
AG 5014	47	59	60	62	60	59
Agromen 3100	47	57	59	57	59	59
Cargill 901	46	55	55	56	55	57
Planagri 8440	46	55	57	62	56	58
Braskalb XL 345	46	55	55	59	56	59
AG 3010	46	57	56	58	58	59
BR 2121	45	59	57	56	57	58
Média	48	58	59	61	57	58

necessário para atingir essa fase, a semelhança observado em anos anteriores (CARVALHO *et al.* 1998 e 1999 c). No Nordeste brasileiro, onde ocorrem frustrações de safras ocasionadas por irregularidades pluviométricas (quantidade e distribuição), a precocidade assume papel fundamental em razão de poder reduzir os riscos do cultivo nos invernos mais secos. De fato, variedades e híbridos precoces apresentam maiores possibilidade de escapar de períodos chuvosos curtos e propiciam uma estação de crescimentos menor, facilitando a chegada do produto mais cedo ao mercado. Os híbridos BR 2121, AG

3010, Braskalb XL 345, Planagri 8440, Cargill 901, e as variedades CMS 47, Pool 18, CMS 35, CMS 52 e BR 5037 mostraram boa precocidade, tornando-se alternativas importantes para a região.

A variação atribuída à variedades mostrou-se significativa a 1% de probabilidade, pelo teste F, para os caracteres alturas de planta e de espiga, estande de colheita e números de espigas colhidas (Tabela V). As médias obtidas para a alturas de plantas e de espiga foram de 195 cm e 96 cm, respectivamente, sobressaindo as variedades AL 25-Vencedor, BR 5011-

Tabela V. Comportamento das cultivares quanto a altura (cm) de planta e de espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas. Região Nordeste do Brasil, 1998

Cultivar	Altura da planta	Altura da espiga	Estande de colheita	Espigas colhidas
AL 25	214	112	33	33
CMS 50	213	104	36	36
BR 5011	212	108	32	32
AL 30	212	108	36	37
CMS 22	212	106	33	32
BR 5039	204	101	33	35
BR 2121	204	102	37	39
BR 106	204	105	33	40
Sintético Duro	201	101	35	36
BR 5028	200	101	35	37
BR 3123	199	100	36	36
BR 473	198	98	29	31
BR 5037	197	96	36	35
Cargill 909	197	90	38	39
Saracura	196	100	29	32
Sintético Dentado	195	98	33	35
Across 8528	195	96	30	34
BR 5004	190	91	29	30
CMS 59	190	96	33	35
CMS 453	190	90	35	37
BR 5033	188	94	35	33
CMS 52	174	84	34	35
Pool 18	165	75	36	37
CMS 35	164	74	35	35
CMS 47	162	71	34	35
Médias	195	96	34	35
C.V.(%)	7,3	12,1	10,7	11,8
Q.M. Cultivar (C)	12754,9**	6467,99**	321,45**	333,84**
Q.M. Ambiente (A)	34554,47**	19494,24**	1557,01**	1422,54**
Q.M. Interação (A x C)	296,12*	158,03ns	24,86**	31,05*

** e * Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Sertanejo, AL 30-Tiête, CMS 50 e CMS 22, com maiores valores para a altura de planta, apesar de serem semelhantes à algumas outras, estatisticamente. A variação atribuída a híbridos (Tabela VI) mostrou-se também significativa a 1% de probabilidade, pelo teste F, para essas características. Uma menor altura de planta e de inserção da primeira espiga, além de permitir uma maior tolerância ao acamamento e quebraimento do colmo, reduzindo perdas provocadas pelo tombamento de plantas, favorece a utilização de um maior número de plantas por hectare. Os híbridos AG 3010, Cargill 901, AG 5011, AG 5014 e AG 9014 mostraram as menores alturas de plantas, apesar de não diferirem, estatisticamente, de alguns outros.

As variedades mostraram uma redução de plantas na colheita, obtendo-se, na média geral, 34 plantas/parcela, correspondendo a 37.777 plantas/ha, registrando-se uma redução de 6.667 plantas/ha, em relação ao estande proposto (44.444 plantas/ha) (Tabela V). Para os híbridos (Tabela VI), a média geral detectada foi de 36 plantas/parcela, correspondendo a 40.000 plantas/hectare, registrando-se uma redução de 4.444 plantas/ha, em relação ao estande proposto. Em razão de a variação atribuída a tratamentos, em ambos os casos, revelam-se significativa a 1% de probabilidade, pelo teste F, não é

Tabela VI. Comportamento dos híbridos quanto á alturas (cm) das planta e de espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas. Região Nordeste do Brasil, 1988

Híbridos	Altura das plantas	Altura das espigas	Estande de colheita	Espigas colhidas
AG 4051	212	104	37	37
Master	203	101	37	40
Dina 270	201	94	37	36
AG 1051	200	105	36	36
Braskalb XL 360	200	103	37	42
Cargill 435	199	93	36	37
Planagri 8440	198	92	30	30
BR 2121	198	95	36	38
Pioneer 3041	198	93	37	38
Dina 1000	196	91	38	41
Agromen 2003	196	89	35	36
Cargill 333 B	192	91	39	40
Pioneer 3027	191	92	38	40
Braskalb XI 345	191	91	37	39
Cargill 909	190	86	37	38
Zeneca 8501	190	90	36	35
BR 3123	188	93	32	32
Pioneer X 1296 B	187	90	35	35
Colorado 42	187	84	38	39
Colorado 32	185	85	38	38
MR 2601	184	88	33	35
Zeneca 8452	184	87	35	34
Pionner 3021	184	90	38	37
AG 9012	183	86	34	33
Agromen 3100	181	81	33	34
AG 9014	175	81	34	33
AG 5014	171	81	35	35
AG 5011	169	77	31	31
Cargill 901	166	72	36	36
AG 3010	166	74	37	37
Médias	189	89	36	36
C.V.(%)	6,4	10,2	10,4	10,4
F Cultivar (C)	42,0**	36,3**	28,8**	28,8**
F Cultivar (L)	5,2**	387,1**	96,5**	96,5**
F(CxL)	2,1*	2,1*	2,2*	2,2*

** e * Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

aconselhável efetuar a correção para o estande, segundo recomendações de VENCOVSKY & BARRIGA (1992).

No tocante ao peso de grãos (kg/ha) a variação atribuída a variedades (Tabela VII) e híbridos (Tabela VIII) revelou-se significativa a 1% e a 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente, o que

mostra diferenças genéticas entre híbridos e variedades. Para variedades, nos municípios de Teresina "Aluvial", no Piauí, Vitória de Santo Antão, em Pernambuco, Nossa Senhora das Dores e Neópolis, em Sergipe e Adustina I e Paripiranga, na Bahia, foram observadas produtividades superiores a 5.000 kg/ha, caracterizando-se como mais propícios para o cultivo do milho. A variação observada entre os locais foi de

Tabela VII. Produtividade média de grãos (kg/ha) das cultivares nos vários ambientes e resumo das análises de variância por local e conjunta. Região Nordeste do Brasil, 1998

Cultivar	Piauí						Rio Grande do Norte		Pernambuco	
	Florianópolis	Parnaíba	Teresina "Latossolo"	Teresina "Aluvial"	Angical do Piauí	Guadalupe	Cruzeta	Ipanguassu	Itambé	Vitória de Santo Antônio
Cargill 909	5360	6567	5700	6950	5163	5230	3640	4240	3700	7823
BR 3123	5157	5418	6043	6550	5933	2973	4023	3973	3133	5927
AL 30	5127	5327	4730	6667	5333	3100	2690	4207	2300	5530
BR 5028	5470	5057	4420	5383	3613	3330	3300	4137	3600	5557
BR 2121	5070	4877	5410	5317	4063	2883	3623	4547	2317	5400
Sintético Dentado	4303	3233	4597	4667	4737	2550	3660	3693	3050	6113
CMS 50	4873	4567	5407	5250	3380	2650	3407	3667	3033	5043
Sintético Duro	4080	3937	4787	4887	4433	2100	3185	4400	2733	5657
BR 106	4330	4553	4687	6283	4840	2127	3333	3747	2817	4580
BR 5011	4227	4423	4520	5350	3690	2950	3503	4780	2733	5460
BR 5033	4243	4447	4580	5700	3207	2257	2870	4240	2767	5780
CMS 453	4567	4393	4363	5050	3360	2650	3647	4370	2967	5350
CMS 59	3997	4330	5453	4583	3633	2763	3557	4240	2650	5113
BR 5039	4573	4500	5090	5190	3713	2183	3063	4933	3000	5167
BR 5037	4443	4305	4943	5523	3817	3583	3177	3280	2667	5307
AL 25	4170	4077	4607	4850	3933	2130	3197	4060	3050	5183
Across 8528	3603	4438	4683	5200	3813	1910	3303	3930	3367	4933
CMS 22	4097	4605	4687	4800	2873	2517	2337	5020	3050	5317
Pool 18	4077	3790	4497	3817	3499	2583	3600	3760	2950	4913
CMS 52	4140	4747	4143	4543	3410	1967	3243	4000	2783	4293
CMS 35	3713	4062	4020	4557	3723	2823	3120	3113	2267	4273
BR 473	3750	3893	4323	3953	3483	1633	2580	4053	2567	4523
Samoura	3730	3993	3820	4767	2740	2170	2723	4220	2583	4890
BR 5004	5197	4303	3803	4583	3687	1433	2353	3657	2767	5390
CMS 47	3270	3233	3497	3050	2650	2417	2350	3253	1800	3417
Médias	4381	4473	4672	5099	3869	2597	3170	4061	2826	5236
C.V. (%)	8,8	7,7	6,9	6,6	9,6	15,7	13,3	11,7	15,7	12,1
Q.M. Cultivar	1056447,4***	1264883,6**	1102087,6**	2368985,8**	1944937,3**	1684698,5**	638077,0**	703098,0**	514866,7**	1892858,1**
D.M.S.	1227	1088	1021	1062	1179	1288	1341	1406	1406	2018

Continuação da TABELA 7

Cultivar	Alagoas		Sergipe		Bahia				
	União dos Palmares	N.Sr ^a das Dores	Propriá	Umbaúba	Adustina 1	Adustina 2	Paripiranga	Barreiras 1 (Faz.Melancias)	Barreiras 2 (Faz.St ^a Cruz)
Cargill 909	6483	6502	7500	4513	7533	3400	8165	4600	1500
BR 3123	3867	5323	6932	5507	5567	4200	7000	4775	2800
AL 30	4883	6992	6416	4634	6533	2700	7400	4300	1800
BR 5028	4533	5801	6288	4421	6533	3233	6450	3650	2600
BR 2121	4167	6010	5216	3402	6133	3033	6467	4025	850
Simético Dentado	4200	5370	5388	4559	5533	2700	7233	3200	2200
CMS 50	3450	6018	4140	3827	5700	3133	6467	3850	1750
Simético Duro	3550	5466	5328	3495	5350	3050	6033	4150	2300
BR 106	4200	5562	5724	4018	5633	2333	5750	3400	2200
BR 5011	3400	5220	5901	3425	5333	3150	5067	2700	2800
BR 5033	3917	5516	5672	3687	5367	2800	5233	3683	2033
CMS 45.3	2917	5788	5680	3155	5733	2400	5167	3417	2400
CMS 59	2900	4515	6336	3584	5167	2667	5300	3333	2550
BR 5039	2117	6258	5164	3197	5533	2900	4033	2900	2075
BR 5037	4283	5397	4800	2119	5300	1817	5333	3550	1400
AL 25	3883	4968	5200	3281	5700	2750	3967	3100	1700
Across 8528	2717	4500	5984	3253	4833	2533	4933	3500	1667
CMS 22	3083	5117	3984	3285	4933	2167	5200	3567	2250
Pool 18	3250	5715	3868	2786	4733	2833	4700	3600	1200
CMS 52	2717	5133	3996	2758	4900	2600	4273	3050	1750
CMS 35	3767	3546	3676	2128	4767	2350	4300	3750	1133
BR 473	2633	3599	4625	3542	4133	2150	3883	2850	1750
Saracura	2600	3617	5244	1722	4200	1433	4367	2633	1600
BR 5004	1983	3128	5071	3505	4000	2683	2767	2533	1350
CMS 47	3317	3283	2792	2361	3867	2000	2567	3600	950
Médias	3553	5130	5237	3446	5321	2681	5282	3509	1864
C.V.(%)	14,5	11,6	8,3	13,0	9,3	21,7	12,9	12,4	19,9
Q.M. Cultivar	2795463,9**	3171221,2**	3569060,4**	2293198,5**	2121477,7**	944630,5*	5851064,4**	1005650,7**	914852,7*
D.M.S.	1635	1881	1378	1428	1577	1841	2158	1379	174

** e *Significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Tabela VIII. Produtividades médias de grãos (kg/ha) dos híbridos nos vários ambientes. Região Nordeste do Brasil. 1998

Híbrido	Piauí					RG Norte	Pernambuco	Sergipe			
	Guadalupe	Angical do Piauí	Teresina "Aluvial"	Teresina "Latossolo"	Parnaíba	Florianópolis	Itambé	N.Sr ^o Dores	Propriá	Umbaúba	
Dina 1000	4083	5233	8000	6040	6063	6507	4580	4200	6980	6720	5079
Cargill 333 B	4117	4857	7633	5260	5943	6470	5273	4667	6885	8300	5235
Dina 270	3090	6273	8167	6060	5900	5653	6520	4550	7398	6516	4056
Braskalb XL 360	4160	5573	7400	5233	6020	5547	5800	4300	7141	7520	5343
Master	4910	5360	7367	4417	5693	5697	5397	3650	7835	7996	5534
Pioneer 3021	5683	4860	6500	4253	5490	4797	4853	5000	7674	8100	5612
AG 1051	1540	6180	8100	6683	7247	6090	5620	3133	7532	6080	4702
AG 4051	2723	5550	7450	5577	6177	5087	5827	4800	8103	7420	4827
Pioneer 3041	2917	4910	7823	5600	5833	5770	5700	4800	7091	6912	5065
Cargill 909	2500	4730	7400	5100	5120	6563	6073	5300	7578	6960	3341
Braskalb XL 345	3497	5440	6723	4723	5670	5713	5573	4100	7739	7195	4836
Pioneer 3027	3073	5083	6500	4763	4953	5520	4860	4067	7452	7644	4906
Pioneer X 1296 B	3863	4483	6700	4900	6687	6110	5060	3733	7839	7648	4858
Cargill 901	3233	5340	6967	4760	5177	6247	5540	4050	5727	8064	4398
Zeneca 8452	3873	5270	6050	4810	5070	5780	4687	4600	8011	7500	5070
Zeneca 8501	2390	4657	6900	4467	5440	5043	4620	3667	7686	7500	5118
Colorado 32	3760	5973	6483	4633	4403	5387	4123	3700	6923	6596	5040
AG 5014	3140	4740	7050	4940	5681	5243	5387	3300	6204	6040	4593
Colorado 42	3083	4240	6510	4440	3977	5220	4553	3667	6463	6760	4086
Cargill 435	3150	4333	6050	4597	4103	5973	4980	4183	6145	6028	3924
Agromen 2003	2473	4317	6777	4470	4860	4597	4667	3233	6619	6944	4762
AG 3010	2683	3570	6300	4643	5003	4653	4840	3900	6907	5632	4164
MR 2601	3263	5157	6900	4370	5610	6287	4693	2833	4853	6280	3909
BR 3123	3057	4923	6350	5370	5613	5233	4700	3367	6118	4804	4333
Agromen 3100	3250	5210	6183	3697	5140	5233	3935	4367	6512	5792	3670
AG 9014	4433	5133	6817	3983	4830	4813	6480	2900	5594	3204	2921
AG 9012	3123	5183	6873	4743	5500	5397	5013	3367	4370	4328	4511
BR 2121	3183	3650	5933	4770	4070	4373	4667	3533	5677	5520	3566
AG 5011	1990	4790	6273	5093	5023	5430	6003	2333	5565	4500	3874
Planagri 8440	3210	4350	5217	3933	3960	4143	4734	3650	4906	4620	4034
Médias	3294	4916	6743	4851	5277	5414	5134	3904	6665	6465	4487
C.V. (%)	14,9	6,4	5,8	7,1	6,0	8,1	10,2	11,5	10,0	10,8	11,8
Q.M. Cultivar	2131277,5**	1213272,6**	1461513,7**	1281384,2**	1808142,0**	1217010,8**	1259382,1**	143790,2**	3092104,6**	4867226,1**	1348981,4**
D.M.S	1589	1023	1270	1109	1026	1424	1695	1448	2167	2257	1723

Continuação da Tabela VIII.

Híbrido	Bahia				
	Ibititá	Adustina 1	Adustina 2	Barreiras (Faz.melancias)	Barreiras (Faz.Stº Cruz)
Dina 1000	2440	6267	7800	5733	4036
Cargill 333 B	2447	4800	6967	5683	5033
Dina 270	2833	5950	5750	5100	3433
Braskalb XL 360	2607	4933	5733	5533	4400
Master	2597	5533	6467	4767	3800
Pioneer 3021	1920	6133	7000	5967	3167
AG 1051	2410	5567	6239	5533	3333
AG 4051	2150	5367	6500	4750	3367
Pioneer 3041	2360	4067	7533	5350	2967
Cargill 909	1717	7067	6350	5767	2900
Braskalb XL 345	2517	5450	6567	5317	3050
Pioneer 3027	2427	5767	6500	5750	3550
Pioneer X 1296 B	2070	3800	6450	4667	3033
Cargill 901	1113	4650	5833	5533	3350
Zeneca 8452	2263	4000	4000	5300	3667
Zeneca 8501	2707	3500	5367	5950	3700
Colorado 32	2390	5500	5700	5500	2517
AG 5014	2013	4300	5500	4150	2600
Colorado 42	2100	4300	6400	5300	2867
Cargill 435	2050	3833	6400	4525	3300
Agromen 2003	2317	4200	6300	4650	2200
AG 3010	3050	3867	5533	5450	3000
MR 2601	1503	4900	5100	3733	3500
BR 3123	2690	3700	4650	3733	3600
Agromen 3100	1200	4333	4333	3900	2100
AG 9014	2060	2367	5850	3666	2700
AG 9012	1957	2667	5633	3266	1583
BR 2121	2033	3667	5317	4267	3067
AG 5011	1810	2733	3200	3166	1300
Planagri 8440	1833	2600	3750	3333	2367
Médias	2189	4527	5824	4828	3130
C.V.(%)	19,3	14,7	9,5	9,0	14,4
Q.M. Cultivar	598857,7**	4172039,2**	3360039,3**	2299794,3**	1778465,57
D.M.S	1370	2139	1790	1409	1457

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

1.884 kg/ha, em Barreiras (Fazenda Santa Cruz), na Bahia a 5.321 kg/ha, em Adustina 1, também na Bahia, o que mostra a existência de uma ampla faixa de variação (Tabela VII). Os coeficientes de variação oscilaram de 6,6% a 21,7%, conferindo boa precisão aos experimentos, conforme critérios adotados por SCAPIM *et al.* (1995).

Para os ensaios de híbridos, a média geral detectada foi de 4.884 kg/ha, observando uma variação entre os locais de 2.189 kg/ha, em Ibititá, na Bahia e 7.743 kg/ha, em Teresina "Aluvial", no Piauí, destacando-se com mais propícios para o cultivo de híbridos, com produções superiores a 5.000 kg/ha, os municípios de Teresina "Aluvial", Parnaíba e Floriano, no Piauí, Ipanguassu, no Rio Grande do Norte, Nossa Senhora das Dores e Neópolis, em Sergipe e Adustina 2, na Bahia (Tabela VIII). Nesse caso, nota-se também que a diferença de produtividade média de grãos entre os locais, revela uma ampla faixa de variação entre os mesmos. Os coeficientes de variação oscilarem entre 5,8% a 19,3%, o que revela boa precisão dos ensaios (SCAPIM *et al.* 1995).

A análise de variância conjunta tanto para variedades (Tabela IX) quanto para híbridos (Tabela X) mostrou diferenças significativas a 1% de probabilidade, pelo teste F, para tratamentos e interações tratamentos x locais, o que evidencia comportamento diferenciado entre os tratamentos (variedades e híbridos), além de apresentar inconsistência no comportamento dos diferentes materiais em face das variações ambientais, à semelhança do ocorrido em diversos trabalhos similares realizados no Nordeste brasileiro (CARDOSO *et al.*, 1997; MONTEIRO *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 1998 b) e nos Estados do Mato Grosso do Sul (ARIAS, 1996) e Paraná (CARNEIRO, 1998).

Nas variedades (Tabela IX) a produtividade média de grãos variou de 2.878 kg/ha (CMS 47) a 5.504 kg/ha (Cargill 909), com média geral de 4.022 kg/ha, o que expressa o potencial desses materiais na região. Os híbridos Cargill 909 e BR 3123, utilizados como testemunhas, apresentaram os melhores rendimentos. As variedades AL 30-Tiête e BR 5028-São Francisco

Tabela IX. Produtividades médias de grãos (kg/ha) e resumo da análise de variância conjunta (quadrados médios) para os ensaios de variedades. Região Nordeste do Brasil, 1998

Tratamentos	Produtividade
Cargill 909 ¹	5004
BR 3123 ¹	5002
AL 30 - Tiête ²	4772
BR 5028 - São Francisco ²	4505
BR 2121 - QPM ¹	4389
Sintético Dentado ²	4262
CMS 50 ³	4208
Sintético Duro ²	4198
BR 106 ²	4142
BR 5011 - Sertanejo ²	4125
BR 5033 - Asa Branca ²	4124
CMS 453 - QPM ³	4077
CMS 59 ³	3999
BR 5039 - São Vicente ²	3970
BR 5037 - Cruzeta ²	3951
AL 25 - Vencendor ²	3923
Across 8528 ³	3846
CMS 22 ³	3842
Pool 18 ³	3761
CMS 52 - QPM ³	3605
CMS 35 ³	3426
BR 473 - QPM ²	3356
Saracuna ²	3327
BR 5004 ²	3325
CMS 47 ³	2878
Média	4022
C.V. (%)	11,6
Local (L)	85519531,0**
Híbridos (H)	18213944,8**
Interação (L x H)	983082,5**
Resíduo	242099,3

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

1 Híbrido. 2 Variedades. 3 Populações

Tabela X. Produtividades médias de grãos (kg/ha) e resumo da análise de variância conjunta (quadrados médios) para os ensaios de híbridos. Região Nordeste do Brasil, 1998

Híbrido	Produtividade
Dina 1000 ^s	5616
Cargill 333 B ^s	5598
Dina 270 ^s	5453
Braskalb XL 360 ^t	5453
Pioneer 3021 ^t	5438
Master ^t	5438
AG 1051 ^d	5374
AG 4051 ^t	5355
Pioneer 3041 ^t	5297
Cargill 909 ^s	5279
Braskalb XL 345 ^t	5257
Pioneer 3027 ^t	5176
Pioneer X 1296 B ^d	5118
Cargill 901 ^d	4999
Zeneca 8452 ^d	4997
Zeneca 8501 ^t	4919
Colorado 32 ^t	4914
AG 5014 ^t	4680
Colorado 42 ^d	4623
Cargill 435 ^d	4598
Agromen 2003 ^d	4587
AG 3010 ^d	4575
MR 2601 ^s	4556
BR 3123 ^t	4515
Agromen 3100 ^d	4303
AG 9014 ^s	4234
AG 9012 ^s	4220
BR 2121 ^d	4206
AG 5011 ^t	3943
Planagri 8440 ^d	3791
Média	4884
C.V. (%)	10,1
Local (L)	152905687,7**
Híbridos (H)	12851314,6**
Interação (L x H)	1364731,1**
Resíduo	246375,3

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

mostraram rendimentos semelhantes ao do híbrido BR 2121, destacando-se juntamente com o Sintético e CMS 50, como as mais produtivas entre as variedades.

As produtividades médias de grãos obtidas com os híbridos (Tabela X) oscilou de 3.791 kg/ha (Planagri 8440) a 5.616 kg/ha (Dina 1000), com produtividade média de 4.884 kg/ha, constatando-se que os híbridos melhor adaptados à Região Nordeste expressaram rendimentos médios superiores à média geral, destacando-se os Pioneer X 1296 B, Pioneer 3027, Braskalb XL 345, Cargill 909, Pioneer 3041, AG 4051, AG 1051, Master, Pioneer 3021, Braskalb XL 360, Dina 270, Cargill 333 B e Dina 1000, com produtividades médias entre 5.118 kg/ha a 5.616 kg/ha. Ressalta-se que se considerou como materiais melhor adaptados aqueles que expressaram maiores produtividades de grãos (Mariotti *et al.*, 1976). Os híbridos no seu conjunto com média de 4.884 kg/ha, foram mais produtivos que as variedades, as quais produziram, em

média 4.022 kg/ha. CARDOSO *et al.* (1997), MONTEIRO *et al.* (1998), CARVALHO *et al.* (1999 a e 1999 b) detectaram também superioridade dos híbridos em relação às variedades.

Considerando os resultados apresentados e os diferentes sistemas de produção praticados no Nordeste brasileiro, torna-se imprescindível, no processo de recomendação de cultivares, averiguar as condições prevalecentes para cada sistema de produção. Assim, para uma agricultura melhor tecnificada é aconselhável a recomendação de híbridos por mostrarem melhor adaptação e uniformidade para as alturas de planta e de espiga, florescimento e responderem melhor a utilização de insumos modernos. Desta forma, a recomendação dos híbridos que mostraram rendimentos, superiores à média geral poderá proporcionar melhorias substanciais nos sistemas de produção, aumentando, conseqüentemente, a produtividade e a produção do milho na região.

Algumas variedades, a exemplo das AL 30-Tietê, BR 5028-São Francisco, Sintético Dentado, Sintético Duro, BR 106, Br 5011-Sertanejo e BR 5033-Asa Branca podem ser recomendadas também para sistemas de produção melhor tecnificados, por apresentarem boa adaptação no Nordeste brasileiro.

As variedades devem ser aconselhadas para pequenos e médios produtores rurais, por terem limitação de capital, que lhes impede de investir em tecnologias moderna de produção, além de poderem reutilizar os elementos desse materiais em plantios posteriores. Vale ressaltar também a importância dos materiais de alta qualidade proteica para a região. A população de baixa renda, no Nordeste brasileiro, apresenta sério problema de desnutrição o que gera um problema muito sério para a região. O uso de cultivares de alta qualidade proteica detentoras, nutricionalmente, de 80% do valor biológico da proteína do leite, trará benefícios substanciais para a região, não só no combate à fome e a miséria, como também na formulação de rações mais baratas, com menores quantidades de concentrados protéicos, que permitirá a redução de custos em criações de animais monogástricos. Nesse grupo, destaca-se o híbrido BR 2121, com melhor adaptação, e a CMS 453, que se constituem em excelente alternativa, principalmente, para pequenos e médios produtores rurais da região. O bom desempenho desses materiais tem sido assinalados em outros trabalhos realizados no Nordeste brasileiro (Carvalho *et al.* 1999 a, 1999 b e 1999 c).

CONCLUSÕES

Os híbridos expressam melhor adaptação que as variedades, apresentando importância fundamental nos sistemas de produção melhor tecnificados, especialmente, aqueles que mostram rendimentos médios superiores à média geral.

As variedades têm importância significativa nos sistemas de produção pouco tecnificados do Nordeste brasileiro, provocando melhorias no rendimento médio do milho, por apresentarem boa adaptação.

Os materiais de alta qualidade protéica têm importância fundamental por fornecerem proteínas de alta qualidade biológica, essencial para a recuperação da população com problema de desnutrição, provocada, basicamente, por um "déficit" protéico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, E.R.A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho avaliadas no Estado do Mato Grosso do Sul e avanço genético obtido no período de 1986/87 a 1993/94. Lavras: ESAL, 1996, 118p. **Teste de Doutorado.**
- CARDOSO, M.J.; CARVALHO, H.W.L. de.; PACHECO, C.A.P.; SANTOS, M.X. dos.; LEAL, M. de L. da S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Estado do Piauí no biênio 1993/94. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.2., n.1, p.35-44, 1997.
- CARNEIRO, P.C.S. Novas metodologias de análises de adaptabilidade e estabilidade de comportamento. Viçosa, UFV, 1998. 168p. **Tese de Doutorado.**
- CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos.; LEAL, M. de L. da S.; CARVALHO, B.C.L. de; LIRA, M.A. Estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no triênio 1994/95/96. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.4, n.2, p.96-104, 1999 c.
- CARVALHO, H.W.L. de.; SANTOS, M.X. dos.; LEAL, M. de L. da S.; MONTEIRO, A.A.T.; CARVALHO, B.C.L. de. Avaliação de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3. n.2, p.27-36, 1998b.
- CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos.; LEAL, M. de L. da S.; PACHECO, C.A.P.; CARDOSO, M.J.; MONTEIRO, A.A.T. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.9, p. 1581-1591, 1999a.
- CARVALHO, H.W.L. de.; SANTOS, M.X. dos.; LEAL, M. de L. DA S.; PACHECO, C.A.P.; CARVALHO, B.C.L. de.; LIRA, M.A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano de 1995. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.1, p.8-14, 1998c.

- CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S.; PACHECO, C.A.P.; TABOSA, J.N. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento e cultivares de milho em treze ambientes nos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p.2225-2234, 1999b.
- MARIOTTI, I.A.; OYARZABAL, E.S.; OSA, J.M.; BULACIO, A.N.R.; ALMADA, G.H. Analisis de estabilidad y adaptabilidad de genótipos de cana de azucar. I. Interracciones dentro de una localidad experimental. **Revista Agronomica del Noroeste Argentino**, Tuculman, v.13, n.14, p.105-127, 1976.
- MONTEIRO, A.A.T.; CARVALHO, H.W.L. de.; PACHECO, C.A.P.; SANTOS, M.X.dos.; ANTERO NETO, J.F.; LEAL, M. de L. de S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no estado do Ceará. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.2, p.1-10, 1998.
- SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user's guide**: version 6. 4.ed. Cary, 1996. V.1.
- SCAPIM, C.A.; CARVALHO, C.G.P. de; CRUZ, C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.5, p.683-686, 1995.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: **Revista Brasileira de Genética**, 1992. 496p.