

Boletim de Pesquisa 36

e Desenvolvimento ISSN1413-1455 Junho, 2002

**Comportamento produtivo de
cultivares de milho no Nordeste
brasileiro. Triênio 1998/1999/2000**



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Conselho de Administração**

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa
Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

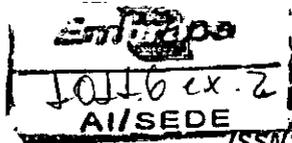
Embrapa Meio-Norte

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa
Chefe-Geral

Hoston Tomás Santos do Nascimento
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Sérgio Luiz de Oliveira Vilela
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

João Erivaldo Saraiva Serpa
Chefe-Adjunto Administrativo



Embrapa

ISSN 1413-1455

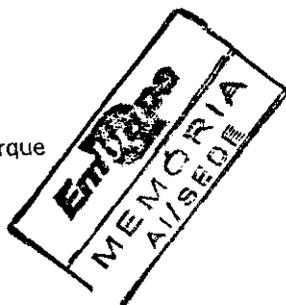
Junho, 2002

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

Comportamento produtivo de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. Triênio 1998/1999/ 2000

Milton José Cardoso
Hélio Wilson Lemos de Carvalho
Maria de Lourdes da Silva Leal
Manoel Xavier dos Santos
José Nildo Tabosa
Denis Medeiros dos Santos
Marcondes Maurício de Albuquerque
Marcelo Abdon Lira



**Teresina, PI
2002**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires

Caixa Postal 01

CEP. 64006-220

Teresina, PI

Fone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142.

Home page: www.cpamn.embrapa.br.

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br.

Comitê de Publicações

Presidente: Valdenir Queiroz Ribeiro

Secretária executiva: Ursula Maria Barros de Araújo

Membros: Expedito Aguiar Lopes, Maria do Perpétuo Socorro Cortez Bona do Nascimento,
Edson Alves Bastos, Milton José Cardoso e João Avelar Magalhães

Supervisor editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisor de texto: *Jovita Maria Gomes Oliveira*

Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*

Diagramação eletrônica: *Erlândio Santos de Resende*

Foto da capa: *Milton José Cardoso*

1ª edição

1ª impressão (2002): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

Dados internacionais de Catalogação na publicação (CIP)

Embrapa Meio-Norte

Comportamento produtivo de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. Triênio 1998/1999/2000./Milton José Cardoso... [et al.] - Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.

**18 p.; 21 cm. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36).
ISSN 1413-1455**

1. Milho - Comportamento de variedade. I. Cardoso, Milton José. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série

CDD 633.15

© Embrapa, 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	10
Conclusões	16
Referências Bibliográficas	16

Comportamento produtivo de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. Triênio 1998/1999/2000

Milton José Cardoso¹
Hélio Wilson Lemos de Carvalho²
Maria de Lourdes da Silva Leal²
Manoel Xavier dos Santos³
José Nildo Tabosa⁴
Denís Medeiros dos Santos²
Marcondes Maurício de Albuquerque²
Marcelo Abdon Lira⁵

Resumo

Vinte e duas cultivares de milho foram avaliadas em quarenta e três ambientes do Nordeste brasileiro no decorrer dos anos agrícolas de 1998, 1999 e 2000, visando selecionar materiais de melhor potencial para a produtividade para fins de recomendação na região. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições. Foram detectados efeitos significativos ($P < 0,01$) quanto a ambientes, cultivares e interação cultivares x ambientes na análise de variância conjunta, evidenciando diferenças marcantes entre os ambientes e as cultivares e comportamento inconsistente das cultivares em face das oscilações ambientais. Os híbridos mostram melhor desempenho que

¹Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, 64.006-220, Teresina, PI.
E-mail:milton@cpamn.embrapa.br

²Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju, SE. E-mail:helio@cpatc.embrapa.br;

³Eng. Agrôn., Dsc., Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG. E-mail:xavier@cnprms.embrapa.br

⁴Eng. Agrôn., M.Sc., Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA, Caixa Postal 1022, CEP 50761-000, Recife, PE

⁵Eng. Agrôn., M.Sc., EMPARN, Rua Major Laurentino de Moraes, 1220, CEP 59020-390, Natal, RN.

as variedades e populações e se qualificam como alternativas importantes para os sistemas de produção que utilizam tecnologias modernas de produção, destacando-se os: Cargill 333B, AG 1051, Zeneca 8501, CO 32, BR 3123 e Agromen 3100. As variedades BR 5011-Sertanejo, AL 25, BR 5039- São Vicente, BR 5028- São Francisco, BR 5033-Asa Branca e BR 106 e os sintéticos Dentado e Duro melhoram substancialmente a produtividade média dos sistemas de produção dos pequenos e médios produtores rurais da região.

Termos para indexação: *Zea mays*, híbridos, variedades, interação genótipos x ambientes.

Behavior of maize cultivars in the brazilian Northeast. Triennial 1998/1999/2000

Abstract

Twenty two maize cultivars were evaluated in forty and three environments of the Brazilian Northeast Region during the agricultural years of 1998, 1999 and 2000 in order to select cultivars with high productivity potential for recommendation. It was used the random blocks design with three replications in each local. The combined analysis of variance detected ($P < 0,01$) significant effects for environments, cultivars and for the interaction genotypes x environments. It were observed strong differences among environments and among the cultivars showing the inconsistent behavior of the cultivars due to environmental climatic oscillations. The hybrid ones show better behavior than the varieties and are qualified as important alternatives for the production systems that are using modern technologies with prominence for Cargill 333B, AG 1051, Zeneca 8501, CO 32, BR 3123 and Agromen 3100. The varieties BR 5011-Sertanejo, AL 25, BR 5039 - São Vicente, BR 5028 - San Francisco, BR 5033 - Asa Branca, BR 106, Dent synthetic and Flint synthetic increase, substantially, the productivity of the farming systems production of the small and medium farmers of regions.

Index terms: *Zea mays*, hybrid, varieties, genotype x environment interaction.

Introdução

A produção do milho no Nordeste brasileiro é insuficiente para atender a *d demanda regional, a qual vem crescendo anualmente em virtude do aumento considerável do consumo animal, especialmente, da avicultura, o que contribui para aumentar a importação desse produto.*

Diversos trabalhos de competição de cultivares realizados na região evidenciam o potencial do Nordeste brasileiro para o desenvolvimento da cultura do milho, conforme assinalam Cardoso et al. (1997 e 2000) e Carvalho et al. (1998a, 1999a, 1999b, 2000a e 2000b). Nesses trabalhos, *ficou demonstrado o bom desempenho das variedades BR 5011- Sertanejo, BR 5028- São Francisco, BR 5033-Asa Branca, BR 5037- Cruzeta, BR 5039- São Vicente e BR 106. Essas variedades têm importância relevante nos sistemas de produção dos pequenos e médios agricultores, que, por possuírem limitação de capital, não podem investir em tecnologias modernas de produção. Vale ressaltar também a importância das variedades de alta qualidade protéica, as quais detêm, nutricionalmente, 80% do valor biológico da proteína do leite na suplementação da dieta alimentar da população de baixa renda, tanto rural quanto urbana, do Nordeste brasileiro, que apresenta sérios problemas de desnutrição provocada, basicamente, por déficit protéico. As variedades precoces e superprecoces exercem também importância expressiva nas áreas de domínio do semi-árido, por reduzirem os riscos de frustrações de safras, conforme salientam Carvalho et al. (1999c, 2000a e 2000b), ao recomendarem as variedades Asa Branca e São Francisco, de ciclo precoce, e as Cruzeta e Assum Preto, de ciclo superprecoce.*

Ficou demonstrado também nos trabalhos de competição de cultivares a boa adaptação dos híbridos e a superioridade desses materiais em relação às variedades (Cardoso et al., 1997; Monteiro et al., 1998; Carvalho et al., 1998b, 1999a e 1999d). De fato, o uso de híbridos de milho nos cerrados do oeste baiano, do sul do Maranhão e do pólo Uruçuí - Gurguéia, no Piauí, onde predominam sistemas de produção melhor tecnificados, poderá aumentar substancialmente a produção do milho. Resultados favoráveis ao uso de *híbridos têm sido constatados nos tabuleiros costeiros do Nordeste brasileiro, principalmente, em áreas de pousio de cana-de-açúcar, nos tabuleiros de Alagoas e Piauí, e em algumas áreas dos Estados do Ceará, Pernambuco, Sergipe e nordeste da Bahia, conforme relatam Carvalho et al. (1999b, 1999c e 2000a) e Cardoso et al. (2000).*

Considerando esses aspectos, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de identificar variedades e híbridos de milho de melhor adaptação às condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

Material e Métodos

Foram realizados quarenta e cinco ensaios no Nordeste brasileiro, no decorrer dos anos agrícolas de 1998 (quinze ensaios), 1999 (treze ensaios) e 2000 (dezessete ensaios), distribuídos nos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí e Maranhão. Na Tabela 1 estão as coordenadas geográficas de cada município onde foram realizados os ensaios, os quais estão compreendidos entre os paralelos 2° 63" (Parnaíba, no Piauí) a 14° 5" (Barra do Choça, na Bahia), englobando diferentes condições ambientais. Nas áreas experimentais, os solos são do tipo Neossolo Quartzarênico (Barreiras A e B e Parnaíba), Neossolo Flúvico (Teresina, Floriano, Neópolis, Barreiras, Ibititá e Lapão), Argissolo Vermelho-Amarelo (Rio Grande do Piauí, Ipanguassu, Caruaru, Serra Talhada, Umbaúba, Adustina B e Barra do Choça), Latossolo Vermelho-Amarelo (Anapurus, Barra do Corda, Guadalupe, Araripina, e Adustina A) e Regossolo (São Bento do Una).

Foram utilizadas vinte e duas cultivares: Cargill 333 B (híbrido simples), Zeneca 8501, Colorado 32, BR 3123 (híbridos triplos), AG 1051, AG 3010, e Agromen 3100 (híbridos duplos), BR 5011 - Sertanejo, AL 25, BR 5039 - São Vicente, BR 5028 - São Francisco, BR 5033 - Asa Branca, BR 106, BR 5037 - Cruzeta e BRS Assum Preto (variedades), Sintético Dentado e Sintético Duro (sintéticos) e CMS 50, CMS 453, CMS 59, CMS 35 e CMS 47 (populações).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com três repetições dos vinte e dois tratamentos. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, a espaços de 0,90 m entre fileiras e 0,50 m entre covas dentro das fileiras, com duas plantas por cova após o desbaste. Foram colhidas as duas fileiras centrais de forma integral, correspondendo a uma área útil de 9,0 m². Os ensaios receberam adubação de acordo com os resultados das análises de solo das áreas experimentais e da exigência da cultura.

Os pesos de grãos de cada tratamento, após serem ajustados para 15% de umidade, foram submetidos a análise de variância, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. Após a análise de cada ensaio, efetuou-se a análise de variância conjunta, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Pimentel-Gomes, 1990), utilizando o Statistical Analysis System (SAS Institute, 1996), para dados balanceados (PROC ANOVA).

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos locais e tipos de solos das áreas experimentais.

Estado	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Tipo de solo ⁽¹⁾
		(S)	(W)	(m)	
Maranhão	Anapurus	3° 55'	43° 30'	84	LVA
	Barra do Corda	5° 43'	45° 18'	83	LVA
Piauí	Parnaíba	2° 63'	41° 41'	15	NQ
	Teresina	5° 5'	42° 49'	72	NF
	Guadalupe	6° 26'	43° 50'	180	LV
	Angical do Piauí	6° 15'	42° 51'	15	CHE
	Floriano	6° 46'	43° 01'	113	NF
	Rio Grande do Piauí	7° 36'	43° 31'	270	AVA
R G do Norte	Ipangassu	5° 37'	36° 50'	70	AVA
Pernambuco	Araripina	7° 33'	40° 34'	620	LVA
	São Bento do Una	8° 31'	36° 22'	645	RE
	Caruaru	8° 34'	38° 00'	537	AVA
	Serra talhada	8° 17'	38° 29'	365	AVA
Sergipe	Nossa Sra. das Dores	10° 30'	37° 13'	200	LVA
	Umbaúba	12° 20'	37° 40'	109	PVA
	Neópolis	10° 16'	36° 05'	15	NF
Bahia	Adustina A	10° 32'	38° 7'	250	LVA
	Adustina B	10° 32'	38° 7'	250	PVA
	Barreiras A	12° 9'	44° 59'	800	NQ
	Barreiras B	12° 14'	45° 20'	780	NQ
	Barreiras	12° 20'	44° 10'	435	NF
	Ibititá	11° 32'	41° 41'	700	NF
	Lapão	11° 21'	41° 41'	785	NF
	Barra do Choça	14° 51'	40° 50'	900	AVA

⁽¹⁾NF = Neossolo flúvico; LVA: Latossolo Vermelho- Amarelo; NQ = Neossolo Quartzarênico; AVA: Argissolo Vermelho-Amarelo; CHE = Chernossolo Escuro; RE = Regossolo.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 constam as produtividades médias de grãos e os resultados das análises de variância de todos os ensaios, detectando-se diferenças entre as cultivares a 1% de probabilidade pelo teste F. Os coeficientes de variação obtidos oscilaram de 7% a 20%, conferindo boa precisão aos experimentos (Scapim et al., 1995). A média de produtividade nos ensaios oscilou de 3.262 kg.ha⁻¹, em Adustina B, na Bahia a 8.323 kg.ha⁻¹, em Parnaíba, Piauí, sob irrigação, o que evidencia uma ampla faixa de variação nas condições edafoclimáticas em que foram realizados os ensaios. Os municípios de Anapurus-MA, com produtividade média de 5.960 kg.ha⁻¹ em um ano agrícola, Teresina-PI, com 5.727 kg.ha⁻¹, em ambientes sequeiro e irrigado, em três anos agrícolas, Parnaíba-PI, com 5.535 kg.ha⁻¹, em ambientes sequeiro e irrigado, em três anos agrícolas, Nossa Senhora das Dores-SE, com 5.155 kg.ha⁻¹ em três anos agrícolas, Araripina-PE, com 5.035 kg.ha⁻¹ em dois anos agrícolas, Barreiras-BA, com 5.130 kg.ha⁻¹ em três anos agrícolas e Barra do Choça-BA, com 5.263 kg.ha⁻¹ em dois anos agrícolas, apresentaram melhores potencialidades para desenvolvimento do milho. Vale ressaltar que as produtividades médias alcançadas com os híbridos Cargill 333 B, AG 1051, Zeneca 8501, Colorado 32 e BR 3123 colocam os municípios de Barreiras, Anapurus, Teresina, Nossa Senhora das Dores e Parnaíba em condições de competir com a exploração do milho com as áreas produtoras de Goiás, Mato Grosso e São Paulo, com a vantagem de estarem mais próximos dos mercados consumidores do Nordeste brasileiro (capitais dos Estados).

A análise de variância conjunta (Tabela 3) evidenciou efeitos significativos a 1% de probabilidade, pelo teste F, para ambientes, cultivares e interação cultivares x ambientes, indicando diferenças entre os ambientes e as cultivares e comportamento inconsistente, das cultivares, em face das oscilações ambientais. Interações significativas têm sido detectadas em diversas oportunidades no Nordeste brasileiro, em trabalhos de competição de cultivares, conforme relatam Cardoso et al. (2000) e Carvalho et al. (2000a, 2000b e 2001).

Tabela 2. Produtividade média de grãos (kg.ha⁻¹) e resumo das análises de variância por ensaio. Região Nordeste do Brasil, 1998/1999/2000.

Cultivares	1998										
	Piauí							Sergipe			
	Angical do Piauí	Floriano	Floriano Irrigado*	Parnaíba Irrigado*	Parnaíba Aluvial	Teresina	Teresina Latossolo	Teresina Irrigado*	N. Sra. das Dores	Neópolis	Umbaúba
Cargill 333 B	4857	6470	6955	5945	4680	7633	5260	7133	6885	8300	4235
AG 1051	6180	6090	6060	7247	4647	8100	6683	7390	7532	6080	4701
Zeneca 8501	4657	5043	5933	5440	3750	6900	4467	6510	7686	7500	5118
Colorado 32	5973	5387	5793	4403	3733	6483	4633	6737	6923	6596	5040
BR 3123	4923	5233	6580	5613	4750	6350	5370	6587	6118	4804	4333
AG 3010	3570	4653	5877	5003	4170	6300	4643	6382	6908	5632	4164
Agromen 3100	5210	5233	5890	5147	3913	6183	3697	6467	6512	5792	3670
Sertanejo	3690	4227	5400	4423	4287	5350	4520	6087	5220	5901	3425
AL 25	3933	4170	5283	4040	3957	4850	4607	5690	4968	5200	3281
São Vicente	3713	4573	5653	4500	4603	5190	5090	6227	6258	5164	3197
São Francisco	3613	5470	5407	5057	4133	5383	4420	6080	5801	6288	4421
Asa Branca	3207	4243	4950	4447	4043	5700	4580	5840	5513	5672	3687
Sintético Dentado	4737	4303	4827	4020	3247	4667	4597	5860	5370	5388	4559
Sintético Duro	4433	4080	5137	3937	3927	5887	4787	5917	5466	5328	3495
BR 106	4840	4330	5117	4547	3637	6283	4687	5550	5564	5724	4018
CMS 50	3380	4873	5467	4567	4233	5250	5407	5427	6018	4140	3827
Cruzeta	3817	4443	4963	4305	3167	5523	4943	5473	5397	4800	2119
CMS 453	3360	4567	4700	4393	3683	5050	4363	5400	5788	5680	3153
CMS 59	3633	3997	5260	4330	3433	4583	5453	5593	4515	6336	3584
Assum Preto	3410	4140	4963	4747	3793	4543	4143	5540	5132	3996	2758
CMS 35	3723	3713	4783	4061	3616	4557	4020	4573	3639	3676	2128
CMS 47	2650	3270	4267	3233	4083	3050	3497	4290	3283	2792	2361
Média	4160	4660	5421	4700	3976	5328	4721	5943	5745	5490	3694
C. V. (%)	10	9	7	8	10	8	7	8	11	10	13
F (Cultivares)	14,4**	9,2**	8,5**	16,6**	3,8**	19,0**	12,3**	6,7**	10,1**	15,7**	10,1**
D. M. S. (5%)	1297	1352	1183	1108	1237	1404	1039	1544	1908	1666	1472

Continua...

Tabela 2. Continuação

Cultivares	1998				1999						
	R G do Norte	Bahia			Piauí						
		Ipanguassu	Adustina	Adustina	Barreiras	Floriano	Guada- Lupe	Parnaíba	Parnaíba	Teresina	Teresina
		A	B				Irrigado*	Irrigado*			
Cargill 333 B	5273	6967	4800	5550	5040	4157	5932	6747	7383	6533	4213
Ag 1051	5620	6233	5567	5367	4230	3923	6013	6030	4210	6867	5557
Zeneca 8501	4620	5367	3500	5517	4967	5207	6303	5723	7843	6100	5067
Colorado 32	4123	5700	5500	4767	4760	4507	4537	5787	7133	6243	4187
BR 3123	4700	4650	3700	3833	4950	5337	6500	5383	7123	6933	5307
AG 3010	4840	5533	3867	5550	4880	4380	5207	5813	6183	5950	4590
Agromen 3100	3935	4333	4333	4033	4260	4920	4780	5917	6433	5570	4780
Sertanejo	4780	5733	3067	3667	4067	2967	4113	5230	5150	5433	3643
AL 25	4060	5167	2667	3233	3733	3850	5170	4703	6750	4703	3660
São Vicente	4933	4933	2167	3067	6000	4187	5263	4810	5843	5497	4793
São Francisco	4137	5350	3050	3650	3567	3833	4557	5067	5257	5450	3430
Asa Branca	4240	5633	2900	3683	4067	3747	3903	4983	5027	5090	3720
Sintético Dentado	3693	5533	2700	4233	3500	3203	4340	5170	5717	5160	4313
Sintético Duro	4400	5700	3133	4933	3660	2950	4627	4817	5210	5033	4567
BR 106	3747	4833	2533	3017	5483	4087	5033	4190	5643	5283	3917
CMS 50	3667	6133	3033	3817	3150	2960	4167	4700	5003	4600	3387
Cruzeta	3280	5533	2900	3483	3833	3893	4943	5453	5557	5057	3630
CMS 453	4370	5367	2800	3467	3210	2890	3837	4087	5900	5117	3120
CMS 59	4240	5133	1917	3200	2713	2390	3620	2810	4737	4827	2887
Assum Preto	4000	4900	2600	3283	3800	3110	4047	4070	4900	4930	2967
CMS 35	3113	4767	2350	3650	3450	2880	3527	3973	3900	4023	2800
CMS 47	3253	4000	2683	4533	3100	3450	3360	3183	4180	3950	3080
Média	4228	5341	3262	4070	4110	3765	4717	4941	5822	5379	3982
C. V. (%)	11	9	20	17	11	9	11	12	7	8	12
F (Cultivares)	5,5**	12,0**	6,8**	4,8**	10,1**	15,2**	8,3**	7,2**	19,7**	9,3**	8,8**
D. M. S. (5%)	1487	1471	2080	2117	1427	1115	1690	1914	1312	1424	1490

Continua...

Tabela 2. Continuação

Cultivares	1999						2000					
	Pernambuco		Sergipe		Bahia		Maranhão			Piauí		
	Araripina	N. Sra. das Dores	Neópolis	Barreiras	Barra do Choça	Lapão	Anapurus	Barra do Corda	Guadalupe	Parnaíba	Parnaíba Irrigado*	Teresina Irrigado*
Cargill 333 B	6382	7015	7260	7614	6300	3809	7333	5673	5037	8129	10758	8598
Ag 1051	6977	6973	599	8605	5883	4045	8729	5667	4500	8414	10626	9942
Zeneca 8501	6514	6210	7237	7518	6999	3318	7500	5375	4792	7404	9438	8162
Colorado 32	5900	6167	6463	6721	6330	4673	7479	5541	5104	8571	7707	8073
BR 3123	5645	3174	4342	6481	5833	4286	6725	4979	6596	7458	9487	9194
AG 3010	6440	4615	6210	7460	6043	4103	5979	5833	5750	6608	9579	6068
Agromen 3100	6193	4979	6662	6349	4740	3913	5854	5783	4229	7121	8495	7881
Sertanejo	5017	5067	4710	4961	5427	3714	5716	6125	4459	5887	8629	8491
AL 25	5064	4581	3852	4500	6363	1765	6229	4958	4312	7066	7608	7822
São Vicente	4979	5006	4013	4893	5787	2929	6096	5708	5291	6929	8217	5158
São Francisco	5064	4852	3649	4674	4833	3371	6937	5521	4471	6169	6906	6603
Asa Branca	4754	5178	3925	4420	4287	3893	4825	6129	4721	6013	7008	6969
Sintético Dentado	4913	4780	4795	4887	5117	2049	5479	5083	4104	6252	9037	6726
Sintético Duro	5097	5891	3699	4818	3123	2501	5708	4771	3716	6156	7670	6430
BR 106	4554	4209	4626	2945	3680	2389	5008	5750	4221	6279	8492	6793
CMS 50	4451	4692	2231	4211	5763	2942	5812	5521	3458	6272	8582	5935
Cruzeta	5001	5262	4347	3999	4207	3378	5125	4833	4187	4912	7171	5528
CMS 453	4004	4788	4286	4501	3793	2664	4625	4187	4812	5587	7179	5594
CMS 59	3472	3189	1999	3229	4333	3648	5271	4875	3925	6143	9254	6591
Assum Preto	3705	4642	2610	4094	5113	2956	6250	4508	3708	5448	7859	5572
CMS 35	4202	4592	3918	4182	4343	3363	4612	3864	3625	5216	6496	4890
CMS 47	3403	3327	2449	2707	3620	3394	3833	3250	3883	5454	6915	4147
Média	5079	4955	4512	5171	5087	3323	5960	5179	4445	6522	8323	6870
C. V. (%)	11	11	11	13	16	19	13	11	13	8	8	9
F (Cultivares)	10,3**	11,2**	32,0**	16,6**	4,9**	4,1**	6,5**	5,1**	3,7**	10,3**	9,7**	17,3**
D. M. S. (5%)	1705	1648	1498	2159	2597	1978	2450	1760	1778	1709	2087	1942

Comportamento produtivo de cultivares de milho no nordeste brasileiro
Trêsano 1998/1999/2000

Continua...

2000

Cultivares	2000											
	Piauí		Pernambuco			Sergipe		Bahia			Análise conjunta	
	Rio Grande do Piauí	Araripina	Caruaru	São Bento	Serra Talhada	N. Sa. das Dores	Barreiras A	Barreiras B	Barra Ibititá do Choça	Lapão		
Cargill 333 B ⁽¹⁾	8225	5651	6817	5815	4624	6497	8471	9599	6707	6013	8734	6489
Ag 1051 ⁽³⁾	8454	4805	6583	4487	4026	5957	8494	8581	6994	6516	7292	6482
Zeneca 8501 ⁽²⁾	6687	4915	6266	5161	3833	7379	8877	5943	7977	5617	6419	6061
Colorado 32 ⁽²⁾	7604	6682	5100	3099	4012	6716	6309	7596	5156	5118	7730	5840
BR 3123 ⁽²⁾	8604	4021	5650	3205	3796	5792	4889	5890	6096	5811	9055	5666
AG 3010 ⁽³⁾	5812	6816	5517	4445	4233	5458	7197	6819	6569	6001	7438	5651
Agromen 3100 ³	7104	6551	5983	4012	3937	5972	7038	5309	6603	6175	6773	5527
Sertanejo ⁽⁴⁾	7183	5637	5317	4209	4678	4811	5782	4698	4974	4489	5981	5030
AL 25 ⁽⁴⁾	7708	5911	4617	4764	3776	4443	7141	5199	6831	5557	6922	4993
São Vicente ⁽⁴⁾	6896	4779	3650	4056	4566	3799	5449	4497	5546	4323	4796	4956
São Francisco ⁽⁴⁾	6583	5502	3633	3693	4092	5052	5932	4682	5694	4493	5451	4917
Asa Branca ⁽⁴⁾	7145	5449	3833	3623	4295	4427	5145	4924	5617	5361	5813	4813
Sintético Dentado ⁽⁵⁾	6250	5286	4133	2269	2893	4810	5888	3991	5211	4891	6334	4763
Sintético Duro ⁽⁵⁾	5791	5040	4617	2803	4114	4512	5687	4686	5318	4965	5641	4759
BR 106 ⁽⁴⁾	5483	4029	4267	3599	3138	3251	6638	4488	4597	4047	6318	4686
CMS 50 ⁽⁶⁾	6083	3863	3533	2958	3256	3596	5825	4522	4263	5218	6764	4599
Cruzeta ⁽⁴⁾	5875	5105	4083	3624	3700	3764	4390	3511	4497	4579	5006	4502
CMS 453 ⁽⁶⁾	6312	3901	4450	3269	3929	5014	5481	3914	3821	4404	6863	4482
CMS 59 ⁽⁶⁾	6416	4058	4417	3657	2627	4462	6840	4772	6096	5354	6480	4451
Assum Preto ⁽⁴⁾	5729	4159	3967	3757	3322	3948	4357	3947	4142	4191	5807	4301
CMS 35 ⁽⁶⁾	5947	4370	3817	2558	3936	3254	5075	3522	4086	3778	4796	3984
CMS 47 ⁽⁶⁾	5479	3264	2617	2251	2871	2147	3715	3211	2909	3188	4099	3505
Média	6699	4991	4676	3696	3802	4775	6119	5159	5440	5004	6387	5020
C. V. (%)	9	13	10	11	12	8	11	12	11	13	11	11
F (Cultivares)	7,2**	7,1**	16,6**	14,5**	4,6**	33,9**	12,6**	20,3**	13,7**	4,9**	8,4**	58,8**
D. M. S. (5%)	1925	1997	1462	1281	1450	1185	2091	1946	1804	2076	2297	510

⁽¹⁾Híbrido simples, ⁽²⁾híbrido triplo, ⁽³⁾híbrido duplo, ⁽⁴⁾variedade, ⁽⁵⁾sintético, ⁽⁶⁾população.

*Irrigação por aspersão convencional

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

Tabela 3. Análise de variância conjunta para a produtividade de grãos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) de 22 cultivares de milho em 45 ambientes na região Nordeste do Brasil no triênio 1998/1999/2000.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ambiente (A)	44	68.430.296,5**
Cultivares (C)	21	79.549.824,3**
Interação (A x C)	924	1.353.194,9
Resíduo	1890	301.876,9

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

A produtividade média de grãos nos ensaios variou de $3.505 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (CMS 47) a $6.489 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (Cargill 333 B), destacando-se os híbridos Zeneca 8501, AG 1051 e Cargill 333 B, com produtividades médias entre $6.061 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a $6.489 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Os híbridos mostraram melhor adaptação que as variedades e populações, produzindo, em média, $5.959 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, superando em 30% a produtividade das variedades e populações ($4.583 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). A superioridade dos híbridos em relação às variedades e populações tem sido detectada na região em trabalhos realizados por Monteiro et al. (1998), Cardoso et al. (2000) e Carvalho et al. (1999 a, 2000 a e 2001).

O híbrido BR 3123 e as variedades BR 5011-Sertanejo, BR 5039-São Vicente, BR 5028- São Francisco, BR 5033 - Asa Branca e BR 106 confirmaram o bom desempenho produtivo que têm manifestado em outros trabalhos realizados no Nordeste brasileiro (Cardoso et al., 1997 e 2000; Monteiro et al., 1998 e Carvalho et al. 1998b, 1999c e 1999 d).

Considerando esses resultados deve-se, na recomendação dessas cultivares para exploração comercial na região, averiguar as condições prevaletentes em cada sistema de produção. Assim sendo, para uma agricultura melhor tecnificada destacam-se os híbridos Cargill 333 B, AG 1051, Zeneca 8501, Colorado 32, BR 3123 e Agromen 3100. As variedades Sertanejo, AL 25, BR 5039-São Vicente, BR5028-São Francisco, BR5033-Asa Branca e BR 106, de produtividades médias superiores à média das variedades e populações têm suas recomendações justificadas para os sistemas de produção dos pequenos e médios produtores rurais, por terem limitação de capital que lhes impede de investir em tecnologias modernas de produção, além de poderem reutilizar as

sementes em plantios subsequentes. A variedade BR 5037-Cruzeta, de produtividade média semelhante à media geral de variedades e populações, tem como grande vantagem para a região a sua precocidade, o que justifica sua recomendação, principalmente, para o semi-árido do Nordeste brasileiro. Vale ressaltar a importância da variedade BRS Assum Preto para a região Nordeste do Brasil, em razão das suas características de superprecocidade e alta qualidade nutricional, além de expressar boa adaptação (4.301 kg.ha⁻¹). A alta qualidade nutricional fornece proteínas de melhor valor biológico, por apresentar teores mais elevados dos aminoácidos essenciais triptofano e lisina.

Conclusões

1. Os híbridos mostram melhor adaptação que as variedades e populações e se qualificam como excelentes alternativas para a região.
2. As variedades BR 5011 - Sertanejo, AL 25, BR 5039 - São Vicente, BR 5028 - São Francisco, BR 5033 - Asa Branca e BR 106 são alternativas importantes para os sistemas de produção praticados por pequenos e médios produtores rurais.

Referências Bibliográficas

- 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 1993/1994. *Revista Científica Rural*, Bagé, v.2, n.1, p.35-44, 1997.
- CARDOSO, M.J.; CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S. Comportamento, adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho no Estado do Piauí. *Revista Científica Rural*, Bagé, v.5, n.1, p.146-153, 2000.
- CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M.J.; SANTOS, M.X. dos; CARVALHO, B.C.L. de; TABOSA, J.N.; LIRA, M.A.; ALBUQUERQUE, M.M. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares e híbridos de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 1998. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.4, p.637-644, 2001.

CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M.X. dos; CARDOSO, M.J.; MONTEIRO, A.A.T.; TABOSA, J.N. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1115-1123, 2000b.

CARVALHO, H.W.L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M.X. dos; MONTEIRO, A.A.T.; CARDOSO, M.J.; CARVALHO, B.C.L. de. Estabilidade de cultivares de milho em três ecossistemas do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.9, p.1773-1781, 2000a.

CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S.; ALBUQUERQUE, M.M.; TABOSA, J.N. Estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no ano agrícola de 1996. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.2, p.20-26, 1998b.

CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S.; CARVALHO, B.C.L.; LIRA, M.A. Estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro no triênio 1994/1995/1996. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.4, n.2, p. 96-104, 1999 a.

CARVALHO, H. W. L. de.; SANTOS, M. X. dos.; LEAL, M. de L. da S.; MONTEIRO, A.A. T.; CARVALHO, B. C. L. Avaliação de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.2, p 27-36, 1998a.

CARVALHO, H.W.L. de; SANTOS, M.X. dos; LEAL, M. de L. da S.; MONTEIRO, A.A.T.; LIRA, M.A.; ANTERO NETO, J.F. Comportamento de cultivares de milho na região Nordeste do Brasil no ano de 1997. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.4, n.1, p.35-46, 1999d.

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, 1999b.

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 de cultivares de milho em treze ambientes nos Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.12, p.2225-2234, 1999c.

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. da S. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Estado do Ceará. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.3, n.2, p.1-10, 1998.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 8 ed. São Paulo: Nobel, 1990. 450 p.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: version 6. 4.** ed. Cary, 1996. v.1, 890 p.

SCAPIM, M.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.

Embrapa

Meio-Norte

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**