

**Produtividade de grãos de híbridos  
de milho na região Meio-Norte do  
Brasil. Ano agrícola de 2000/2001**



**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



ISSN1413-1455  
Julho, 2002

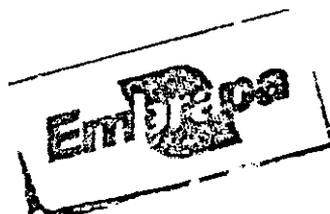
*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 37***

**Produtividade de grãos de  
híbridos de milho na região  
Meio-Norte do Brasil. Ano  
agrícola de 2000/2001**

*Milton José Cardoso  
Hélio Wilson Lemos de Carvalho  
Manoel Xavier dos Santos  
Antônio Carlos de Oliveira*

**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](http://www.cpamn.embrapa.br).  
E-mail: [sac@cpamn.embrapa.br](mailto: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

---

Produtividade de grãos de híbridos de milho na região Meio-Norte do Brasil. Ano agrícola de 2000/2001/Milton José Cardoso... [et al]. - Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002.

18p.; 21 cm. (Embrapa Meio-Norte. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 37).  
ISSN 1413-1455

1. Milho - Melhoramento genético. I. Cardoso, Milton José. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 633.15

---

© Embrapa, 2001

# Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Resumo .....</b>                     | <b>5</b>  |
| <b>Abstract .....</b>                   | <b>6</b>  |
| <b>Introdução .....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>Material e Métodos .....</b>         | <b>7</b>  |
| <b>Resultados e Discussão .....</b>     | <b>10</b> |
| <b>Conclusões .....</b>                 | <b>17</b> |
| <b>Referências Bibliográficas .....</b> | <b>17</b> |

# Produtividade de grãos de híbridos de milho na região Meio-Norte do Brasil. Ano agrícola de 2000/2001

---

*Milton José Cardoso<sup>1</sup>*

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

*Manoel Xavier dos Santos<sup>3</sup>*

*Antônio Carlos de Oliveira<sup>3</sup>*

## Resumo

No decorrer do ano agrícola de 2000/2001 foram executados onze ensaios para avaliação de quarenta e um híbridos de milho na região Meio-Norte do Brasil, objetivando conhecer o comportamento produtivo para fins de recomendação. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. Os híbridos mostraram diferenças genéticas entre si quanto aos caracteres: florescimento masculino, altura de plantas e de inserção da primeira espiga, estande de colheita, número de espigas e rendimento de grãos. Os Municípios de São Raimundo das Mangabeiras, no Estado do Maranhão, Baixa Grande do Ribeira, Parnaíba e Teresina, no Piauí, mostraram-se mais favoráveis ao desenvolvimento do milho. O rendimento médio de grãos (7.116 kg.ha<sup>-1</sup>) evidencia o alto potencial para a produtividade dos híbridos avaliados, destacando-se com melhor produtividade os genótipos: AG 6690, Zeneca 8420, Pioneer X 1318 H, AG 1051 e Zeneca 84 E 90.

Termos para indexação: *Zea mays*, cultivar, interação genótipo x ambiente

---

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

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP 49.025-040 Aracaju, SE. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br

<sup>3</sup>Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35.701-970 Sete Lagoas, MG. E-mail: xavier@cnpms.embrapa.br; oliveira@cnpms.embrapa.br

# Grains yield corn hybrid in the Brazil Middle-North. Agricultural year of 2000/2001

---

## Abstract

*During the season of 2000/2001 eleven trial were accomplished involving the evaluation of forty-first corn hybrid, in the Brazil Middle-North, having as objective to know the productive behavior for recommendation ends. The experimental design utilized was randomized blocks with three repetitions. The hybrids showed genetic differences, with relationship to the characters tassel, plant heights and insert of the first ear, crop stand, number of ear and grains yield. The municipal of São Raimundo das Mangabeiras, State of Maranhão and Baixa Grande do Ribeiro, Parnaíba and Teresina, in Piauí, shown more favorable to the development of corn. The average grains yield (7,116 kg ha<sup>-1</sup>) evidences the high potential for the appraised yield: of the hybrid, detaching with better yields AG 6690, Zeneca 8420, Pioneer X 1318 H, AG 1051 and Zeneca 84 E 90.*

Index terms: *Zea mays*, cultivars, genotype x environments interaction

## Introdução

A região Meio-Norte do Brasil compreende uma vasta região geográfica formada pelos Estados do Piauí e Maranhão, constituindo-se de uma zona de transição climática entre o Nordeste semi-árido e a Amazônia superúmida, com reflexos de domínios edáficos e florísticos que determinam uma sucessão gradativa de quadros bioclimáticos com características próprias, englobando diversos ecossistemas que moldam as formas de ocupação e uso de recursos naturais (Embrapa, 2000).

A demanda por milho híbrido vem aumentando gradativamente nos últimos anos na Região Meio-Norte do Brasil, principalmente nos cerrados do sul do Maranhão e do sudoeste piauiense, onde produtores, provenientes de outras

regiões do País, fazem uso do milho híbrido com alta tecnologia de produção, o que poderá resultar na diversificação de cultivos, antes voltados, quase exclusivamente, para a cultura da soja (Embrapa, 2000). Outras áreas produtoras de milho dessa região vêm também demandando esse tipo de material genético em razão do bom desempenho que os mesmos têm demonstrado. De fato, tem-se constatado a melhor adaptação dos híbridos, em relação às variedades, em diversos trabalhos realizados na Região Meio-Norte, nos quais, os híbridos têm mostrado produtividade de 18% a 22% superior em relação às variedades (Cardoso et al., 1997, 2000 a e 2000b).

A utilização de híbridos adaptados e portadores de características agrônômicas desejáveis, tais como: bom empalhamento de espiga, menor porte de planta, menor altura de inserção de espiga e precocidade proporcionará melhorias significativas nos sistemas de produção, elevando, conseqüentemente, a produtividade e a produção de milho nessa região, resultando na diminuição de importações desse cereal de outras partes do País e do exterior, para atender à necessidade regional.

As empresas produtoras de sementes de milho híbrido vêm lançando anualmente no mercado diversos híbridos de milho, que associam boa produtividade a atributos agrônômicos desejáveis. No entanto, apesar desses materiais mostrarem boas características, torna-se necessário proceder a avaliação dos novos híbridos, visando subsidiar os agricultores na escolha daqueles superiores. Diversos trabalhos realizados na região Meio-Norte do Brasil (Cardoso et al. 1997, 2000a e 2000b) e no Nordeste brasileiro (Monteiro et al. 1998; Carvalho et al. 1999 a, 2000 e 2001) demonstraram que, entre diversos híbridos avaliados, foi possível selecionar aqueles de melhor comportamento produtivo para fins de recomendação.

Considerando-se estes aspectos, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento de diversos híbridos de milho submetidos a diferentes condições ambientais na Região Meio-Norte do Brasil, para fins de recomendação.

## **Material e Métodos**

Os ensaios foram realizados nos Estados do Maranhão (quatro ensaios) e Piauí (sete ensaios) no ano agrícola de 2000/2001, sendo que, dois desses ensaios

foram realizados sob regime de irrigação, com plantio em junho de 2001, nos municípios de Teresina e Parnaíba. As localidades onde foram plantados os ensaios estão compreendidas entre as latitudes 2° 53' S e 9° 4' S e longitude de 41° 41' W e 45° 20' W (Tabela 1). As precipitações pluviárias registradas no decorrer do período experimental oscilaram de 474,9 mm, em Barra do Corda a 1.252,0 mm, em Sambaíba, ambos no Estado do Maranhão (Tabela 2).

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas dos ambientes e tipos de solo das áreas experimentais.

| Estado   | Município               | Latitude<br>(S) | Longitude<br>(W) | Altitude<br>(m) | Tipos de solo <sup>(1)</sup> |
|----------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------------------|
| Maranhão | S.R. das Mangabeiras    | 7° 22'          | 45° 36'          | 225             | AVA                          |
|          | Sambaíba                | 7° 8'           | 45° 20'          | 212             | AA                           |
|          | Barra do Corda          | 5° 43'          | 45° 18'          | 84              | LA                           |
|          | Brejo                   | 3° 41'          | 42° 45'          | 55              | LA                           |
|          | Piauí                   | Teresina        | 5° 5'            | 42° 49'         | 72                           |
| Piauí    | Parnaíba                | 2° 53'          | 41° 41'          | 15              | NQ                           |
|          | Palmeiras do Piauí      | 8° 43'          | 44° 14'          | 270             | LA                           |
|          | Bom Jesus               | 9° 4'           | 44° 21'          | 277             | LA                           |
|          | Baixa Grande do Ribeiro | 7° 32'          | 45° 14'          | 325             | AA                           |

<sup>(1)</sup> AVA = Argissolo Vermelho Amarelo, AA = Argissolo Amarelo, LA = Latosso Amarelo, NF = Neossolo Flúvico, NQ = Neossolo Quartzarênico.

**Tabela 2.** Índices pluviométricos (mm) ocorridos durante o período experimental. Região Meio-Norte do Brasil, 2000-2001.

| Locais              | 2000                 | 2001                 |       |       |       |      | Total  |
|---------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|-------|------|--------|
|                     | Dez.                 | Jan.                 | Fev.  | Mar.  | Abr.  | Maió |        |
| S.R.das Mangabeiras | 369,0 <sup>(1)</sup> | 136,0                | 80,5  | 177,5 | 103,0 | 28,0 | 894,0  |
| Sambaíba            | 429,0 <sup>(1)</sup> | 126,0                | 249,0 | 293,0 | 127,0 | 28,0 | 1252,0 |
| Barra do Corda      | -                    | 108,2 <sup>(1)</sup> | 48,8  | 102,5 | 96,6  | 17,8 | 474,9  |
| Brejo               | -                    | 190,0                | 213,0 | 536,0 | 65,0  | 96,0 | 1100,0 |
| Teresina            | -                    | 253,6 <sup>(1)</sup> | 239,8 | 244,1 | 312,5 | 18,3 | 1068,3 |
| Parnaíba            | -                    | 175,2 <sup>(1)</sup> | 245,2 | 119,1 | 379,2 | 46,3 | 965,0  |
| Palmeiras do Piauí  | 314,5 <sup>(1)</sup> | 123,0                | 184,0 | 135,0 | 128,0 | 56,5 | 941,0  |
| Bom Jesus           | 426,0 <sup>(1)</sup> | 190,0                | 161,0 | 327,0 | 129,0 | 73,0 | 1240,0 |
| Baixa G. do Ribeira | 388,9 <sup>(1)</sup> | 154,3                | 278,9 | 222,4 | 148,2 | 42,7 | 1235,4 |

<sup>(1)</sup>Mês de plantio dos experimentos

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições dos quarenta e um híbridos. Cada parcela constou de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre si e 0,50 m entre covas, nas fileiras. Foram colocadas três sementes por cova, deixando-se, após o desbaste, duas plantas. As adubações de cada ensaio foram realizadas de acordo com os resultados das análises de solo de cada área experimental. Foram colhidas as duas fileiras centrais de cada parcela, correspondendo a uma área útil de 8,0 m<sup>2</sup>.

Foram tomados os dados referentes ao florescimento masculino, alturas de planta e de inserção da primeira espiga, estande de colheita, número de espigas colhidas e peso de grãos. Todos esses dados foram submetidos a análise de variância por local, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. Após estas, foram realizadas análises de variância conjuntas, considerando aleatórios os efeitos de blocos e ambientes, e fixo o efeito de híbrido, conforme o modelo abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + A_i + CA_{ij} + BA_{k(ij)} + \varepsilon_{ijk}, \text{ em que :}$$

$\mu$ : média geral;  $C_i$  : efeito da cultivar  $i$ ;  $A_i$  : efeito do ambiente  $i$ ;  $BA_{k(ij)}$ : efeito do bloco  $k$  dentro do ambiente  $i$ ;  $\varepsilon_{ijk}$ : erro aleatório.

## Resultados e Discussão

Foram detectadas diferenças significativas, a 1% de probabilidade, pelo teste F, nas análises de variância conjunta, para efeitos de híbridos, ambientes e interação híbridos x ambientes. Observou-se resposta diferenciada entre os híbridos e os ambientes. Os híbridos mostraram comportamento inconsistente em face das variações ambientais, no que tange aos caracteres de florescimento masculino, altura de plantas e inserção de primeira espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas (Tabela 3). Respostas semelhantes foram relatadas por Cardoso et al. (2000 b) em trabalhos de competição de cultivares, realizados na região Meio-Norte do Brasil e por, Carvalho et al. (1998 e 1999 a) em trabalhos desenvolvidos em algumas regiões do Nordeste brasileiro.

Apesar de algumas localidades do sul e do sudoeste piauiense mostrarem um período chuvoso constante (Embrapa, 2000), a precocidade assume, nessa região, importância significativa, em razão de favorecer a colheita de uma segunda safra (safrinha), utilizando-se materiais de ciclos mais curtos. Na Tabela 3 nota-se que as cultivares necessitaram, em média, de 55 dias para atingirem a fase de florescimento masculino, com variação de 51 dias a 57 dias, destacando-se como mais precoces os híbridos: AG 9010, Zeneca 8410, Agromen 3050 e Agromen 3150. Observou-se, também, que os híbridos mostraram boa uniformidade quanto a esse caráter, à semelhança do observado por Carvalho et al. (1999 b).

**Tabela 3.** Médias e resumo das análises de variância conjuntas para o florescimento masculino (dias), alturas (cm) de planta e de espiga, estande de colheita e número de espigas colhidas. Região Meio-Norte do Brasil, 2000/2001.

| Híbridos                        | Florescimento masculino | Altura de planta | Altura de colheita | Estande de Colhidas | Espigas espiga |
|---------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| A 2560 <sup>(1)</sup>           | 57                      | 221              | 101                | 39                  | 39             |
| A 3565 <sup>(2)</sup>           | 57                      | 221              | 101                | 39                  | 39             |
| A 2366 <sup>(1)</sup>           | 57                      | 219              | 97                 | 39                  | 39             |
| A 3663 <sup>(2)</sup>           | 57                      | 223              | 102                | 39                  | 39             |
| BRS 3060 <sup>(2)</sup>         | 57                      | 213              | 91                 | 38                  | 38             |
| BRS 2110 <sup>(3)</sup>         | 57                      | 200              | 84                 | 37                  | 37             |
| AG 1051 <sup>(3)</sup>          | 56                      | 208              | 96                 | 39                  | 38             |
| BR 206 <sup>(3)</sup>           | 56                      | 202              | 90                 | 39                  | 38             |
| BRS 3101 <sup>(2)</sup>         | 56                      | 206              | 89                 | 38                  | 42             |
| BR 3123 <sup>(2)</sup>          | 56                      | 202              | 88                 | 38                  | 38             |
| AG 8080 <sup>(2)</sup>          | 56                      | 207              | 80                 | 39                  | 39             |
| AG 6690 <sup>(2)</sup>          | 56                      | 208              | 86                 | 40                  | 39             |
| A 2288 <sup>(1)</sup>           | 56                      | 202              | 82                 | 39                  | 38             |
| Cargill 435 <sup>(3)</sup>      | 55                      | 208              | 90                 | 39                  | 39             |
| Pioneer 30 F 88 <sup>(1)</sup>  | 55                      | 197              | 85                 | 39                  | 39             |
| Pioneer X 1318 H <sup>(1)</sup> | 55                      | 202              | 84                 | 39                  | 40             |
| Zeneca 8420 <sup>(1)</sup>      | 55                      | 189              | 81                 | 39                  | 40             |
| Dina 657 <sup>(1)</sup>         | 55                      | 199              | 85                 | 39                  | 40             |
| Zeneca 84 E 90 <sup>(1)</sup>   | 55                      | 196              | 80                 | 39                  | 40             |
| HT 1 <sup>(2)</sup>             | 55                      | 212              | 92                 | 39                  | 40             |
| Zeneca 84 E 60 <sup>(1)</sup>   | 55                      | 194              | 79                 | 39                  | 39             |
| Pioneer 30 F 75 <sup>(1)</sup>  | 55                      | 195              | 84                 | 39                  | 40             |
| Colorado 32 <sup>(2)</sup>      | 55                      | 202              | 85                 | 39                  | 41             |
| Pioneer 3021 <sup>(3)</sup>     | 55                      | 196              | 85                 | 39                  | 38             |
| A 2005 <sup>(1)</sup>           | 54                      | 203              | 86                 | 39                  | 40             |
| MR 2601 <sup>(1)</sup>          | 54                      | 199              | 84                 | 38                  | 39             |
| GAS 112 X <sup>(1)</sup>        | 54                      | 205              | 85                 | 39                  | 39             |
| Cargill 747 <sup>(3)</sup>      | 54                      | 201              | 85                 | 39                  | 40             |
| HT 5 <sup>(2)</sup>             | 54                      | 199              | 82                 | 39                  | 40             |
| Agromen 3060 <sup>(2)</sup>     | 54                      | 196              | 82                 | 39                  | 38             |
| DKB 350 <sup>(2)</sup>          | 54                      | 194              | 80                 | 39                  | 40             |
| AG 7575 <sup>(1)</sup>          | 53                      | 203              | 81                 | 39                  | 40             |
| Agromen 2012 <sup>3</sup>       | 53                      | 205              | 85                 | 39                  | 38             |
| SHS 5070 <sup>(2)</sup>         | 53                      | 189              | 82                 | 37                  | 38             |
| Zeneca 85 E 03 <sup>(2)</sup>   | 53                      | 192              | 77                 | 39                  | 39             |
| SHS 5050 <sup>(2)</sup>         | 53                      | 193              | 82                 | 39                  | 39             |
| Agromen 3180 <sup>(2)</sup>     | 53                      | 186              | 80                 | 39                  | 39             |
| Agromen 3150 <sup>(1)</sup>     | 52                      | 189              | 79                 | 39                  | 40             |
| Agromen 3050 <sup>(1)</sup>     | 52                      | 194              | 86                 | 39                  | 40             |
| Zeneca 8410 <sup>(1)</sup>      | 52                      | 190              | 76                 | 39                  | 38             |
| AG 9010 <sup>(1)</sup>          | 51                      | 180              | 70                 | 38                  | 39             |
| Média                           | 55                      | 201              | 85                 | 39                  | 39             |
| C. V. (%)                       | 3                       | 6                | 12                 | 5                   | 7              |
| F (H)                           | 822,4**                 | 19,2**           | 15,4**             | 2,4*                | 3,1**          |
| F (L)                           | 1,2*                    | 758,8**          | 554,8**            | 44,3**              | 21,9**         |
| F (H x L)                       | 2                       | 2,1**            | 2,0**              | 1,4*                | 1,5*           |
| D. M. S. (5%)                   | -                       | 18               | 13                 | 2                   | 3              |

<sup>(1)</sup>Híbrido simples, <sup>(2)</sup>híbrido tripto e <sup>(3)</sup>híbrido duplo. \*\*e\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

As médias detectadas para alturas de planta e de inserção da primeira espiga foram de 201 cm e 85 cm, respectivamente, com oscilação de 180 cm a 223 cm, para a altura de planta e, 70 cm a 102 cm, para altura de inserção da primeira espiga (Tabela 3). Híbridos de milho de menor porte de planta e de espiga permitem o uso de um maior número de plantas por área e conferem uma maior tolerância ao acamamento e quebramento do colmo. Dentre os híbridos avaliados, os AG 9010, Agromen 3180, Agromen 3150, Zeneca 8420 e Agromen 3150 mostraram os menores valores para a altura de planta e de inserção da espiga, apesar de não diferirem estatisticamente de alguns outros.

Obtiveram-se 39 plantas por parcela, correspondendo a uma população de 48.750 plantas/ha, não ocorrendo redução significativa em relação ao estande proposto (50.000 plantas/ha) (Tabela 3). A avaliação feita para o número de espigas colhidas acompanhou a observada para o estande de colheita.

Na Tabela 4 estão as produtividades de grãos e os resultados das análises de variância de todos os ensaios, detectando-se diferenças entre os híbridos a 1% de probabilidade, pelo teste F. Os coeficientes de variação obtidos oscilaram de 7% a 12%, conferindo boa precisão aos ensaios, conforme critérios adotados por Scapim et al. (1995). As produtividades obtidas, a nível de médias de ensaios, oscilaram de 5.481 kg/ha, no município de Palmeiras do Piauí, no Estado do Piauí, a 8.368 kg/ha, no município de São Raimundo das Mangabeiras, no Maranhão. Destacaram-se com produtividades médias entre 7.498 kg/ha, a 8.368 kg/ha os municípios de São Raimundo das Mangabeiras e Baixa Grande do Ribeiro, no Maranhão, e no Piauí, Parnaíba e Teresina (em sistemas de sequeiro e irrigado) como mais favoráveis ao desenvolvimento de milho. Esses altos rendimentos colocam essas áreas da região Meio-Norte do Brasil em condições de competir, com a exploração de milho, com as áreas de plantio deste cereal localizadas nos Estados do Mato Grosso, São Paulo e Paraná, com a vantagem de estarem próximas ao mercado consumidor, reduzindo os custos de transporte com a importação.

A análise de variância conjunta (Tabela 4) evidenciou diferenças entre os híbridos, os ambientes e interação híbridos x ambientes, o que indica diferenças genéticas entre os híbridos, diferenças entre os locais e inconsistência no comportamento de híbridos ante as oscilações ambientais. Diferenças genéticas entre as produtividades de híbridos de milho têm sido detectadas em vários trabalhos na região (Cardoso et al. 2000a e 2000b) e Carvalho et al. (2000a e 2000b).

A produtividade média oscilou de 6.261 kg/ha (BRS 2110) a 8.009 kg/ha (Zeneca 84 E 90), com média geral de 7.116 kg/ha, evidenciando alto potencial para a produtividade dos híbridos avaliados (Tabela 4), destacando-se, entre eles, com melhores rendimentos os AG 6690, Zeneca 8420, Pioneer X 1318 H, AG 1051 e Zeneca 84 E 90, apesar de não diferirem, estatisticamente, de outros. Ressalta-se que os híbridos que expressaram rendimentos superiores em relação à média geral, evidenciaram melhor adaptação (Mariotti et al., 1976).

Os resultados apresentados mostraram a potencialidade dos híbridos para utilização na região quanto à produtividade dos grãos e características agronômicas e poderão subsidiar os agricultores na escolha daqueles híbridos de melhor adaptação para uso nos diferentes sistemas de produção, principalmente, nos de melhor tecnificação.

Tabela 4. Médias e resumo das análises de variância por local e conjunta para a produtividade de grãos, obtidas nos ensaios de competição de híbridos. Região Meio-Norte do Brasil, 2000/2001.

| Híbridos                        | Maranhão |                             |       |                |
|---------------------------------|----------|-----------------------------|-------|----------------|
|                                 | Sambaíba | S. Raimundo das Mangabeiras | Brejo | Barra do Corda |
| Zeneca 84 E 90 <sup>(1)</sup>   | 6025     | 9375                        | 6000  | 6937           |
| AG 1051 <sup>(3)</sup>          | 7467     | 8875                        | 5934  | 7516           |
| Pioneer X 1318 H <sup>(1)</sup> | 5971     | 8646                        | 6092  | 7683           |
| Zeneca 8420 <sup>(1)</sup>      | 6775     | 8862                        | 5225  | 7305           |
| AG 6690 <sup>(2)</sup>          | 5917     | 9596                        | 6050  | 6996           |
| Dina 657 <sup>(1)</sup>         | 5391     | 8579                        | 6704  | 6312           |
| Zeneca 84 E 60 <sup>(1)</sup>   | 6233     | 9175                        | 6229  | 5437           |
| Cargill 747 <sup>(3)</sup>      | 8083     | 8700                        | 5250  | 7091           |
| DKB 350 <sup>(2)</sup>          | 6104     | 8929                        | 5458  | 7241           |
| Agromen 3050 <sup>(1)</sup>     | 5750     | 8450                        | 5883  | 7375           |
| Pioneer 302 <sup>(3)</sup>      | 4354     | 9462                        | 5866  | 8129           |
| A 2366 <sup>(1)</sup>           | 6842     | 9062                        | 5902  | 5896           |
| AG 7575 <sup>(1)</sup>          | 5416     | 8271                        | 5754  | 7504           |
| BRS 3060 <sup>(2)</sup>         | 6942     | 9137                        | 5371  | 8050           |
| Zeneca 8410 <sup>(1)</sup>      | 5840     | 7404                        | 5950  | 7733           |
| Agromen 2012 <sup>(3)</sup>     | 5987     | 8487                        | 5441  | 6204           |
| Zeneca 85 E 031                 | 6358     | 8696                        | 5117  | 6750           |
| A 2560 <sup>(1)</sup>           | 6887     | 9891                        | 6154  | 7008           |
| Pioneer 30 F 75 <sup>(1)</sup>  | 4850     | 8958                        | 5700  | 7058           |
| Colorado 32 <sup>(2)</sup>      | 5183     | 8167                        | 4695  | 8200           |
| AG 8080 <sup>(2)</sup>          | 5883     | 9683                        | 4321  | 6983           |
| SHS 5050 <sup>(2)</sup>         | 4350     | 7629                        | 5458  | 7346           |
| BR 3123 <sup>(2)</sup>          | 5700     | 7187                        | 5541  | 7283           |
| MR 2601 <sup>(1)</sup>          | 5546     | 7650                        | 5687  | 6537           |
| SHS 5070 <sup>(2)</sup>         | 5862     | 7875                        | 5908  | 6779           |
| BR 206 <sup>(3)</sup>           | 6229     | 7750                        | 5521  | 6183           |
| HT 1 <sup>(2)</sup>             | 5821     | 8375                        | 5612  | 5891           |
| Pioneer 30 F 88 <sup>(1)</sup>  | 5512     | 8071                        | 5250  | 6108           |
| BRS 3101 <sup>(2)</sup>         | 5775     | 8375                        | 5629  | 6971           |
| DAS 112 X <sup>(1)</sup>        | 4783     | 8116                        | 5679  | 7333           |
| HT 5 <sup>(2)</sup>             | 6112     | 7687                        | 5204  | 6604           |
| AG 9010 <sup>(1)</sup>          | 4542     | 7517                        | 5887  | 7458           |
| A 3665 <sup>(2)</sup>           | 6333     | 8187                        | 5566  | 6908           |
| A 3663 <sup>(2)</sup>           | 7321     | 7491                        | 5712  | 7108           |
| Agromen 3150 <sup>(2)</sup>     | 5329     | 7708                        | 5491  | 5633           |
| Cargill 435 <sup>(3)</sup>      | 5362     | 8375                        | 4408  | 6575           |
| Agromen 3180 <sup>(2)</sup>     | 5245     | 7967                        | 5158  | 6504           |
| A 2288 <sup>(1)</sup>           | 5258     | 8004                        | 6658  | 5421           |
| Agromen 3060 <sup>(2)</sup>     | 5645     | 7529                        | 5937  | 6225           |
| A 2005 <sup>(1)</sup>           | 5171     | 7308                        | 4375  | 4404           |
| BRS 2110 <sup>(2)</sup>         | 5612     | 6962                        | 5406  | 6867           |
| Média                           | 5867     | 8368                        | 5579  | 6830           |
| C. V (%)                        | 12       | 9                           | 9     | 10             |
| F (H)                           | 4,1**    | 2,9**                       | 3,1** | 4,1**          |
| F (A)                           | -        | -                           | -     | -              |
| F (H x A)                       | -        | -                           | -     | -              |
| D. M. S. (5 %)                  | 2279     | 2495                        | 1700  | 2216           |

Continua...

Tabela 4. Continuação

| Híbridos                        | Piauí                  |                        |                       |              |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
|                                 | Teresina<br>(sequeiro) | Parnaíba<br>(sequeiro) | Palmeiras<br>do Piauí | Bom<br>Jesus |
| Zeneca 84 E 90 <sup>(1)</sup>   | 10092                  | 9033                   | 5896                  | 6833         |
| AG 1051 <sup>(3)</sup>          | 9271                   | 9908                   | 5867                  | 5700         |
| Pioneer X 1318 H <sup>(1)</sup> | 8092                   | 9171                   | 5625                  | 8816         |
| Zeneca 8420 <sup>(1)</sup>      | 9029                   | 8421                   | 5908                  | 5937         |
| AG 6690 <sup>(2)</sup>          | 7979                   | 8945                   | 5979                  | 6721         |
| Dina 657 <sup>(1)</sup>         | 9225                   | 8612                   | 5912                  | 7062         |
| Zeneca 84 E 60 <sup>(1)</sup>   | 9891                   | 8441                   | 5304                  | 7201         |
| Cargill 747 <sup>(3)</sup>      | 8108                   | 8108                   | 5800                  | 6875         |
| DKB 350 <sup>(2)</sup>          | 8812                   | 8570                   | 5167                  | 7042         |
| Agromen 3050 <sup>(1)</sup>     | 8837                   | 7879                   | 6208                  | 6979         |
| Pioneer 3021 <sup>(3)</sup>     | 8362                   | 8471                   | 5833                  | 6783         |
| A 2366 <sup>(1)</sup>           | 8237                   | 8446                   | 6141                  | 6604         |
| AG 7575 <sup>(1)</sup>          | 8421                   | 8883                   | 5854                  | 6875         |
| BRS 3060 <sup>(2)</sup>         | 7354                   | 7962                   | 5587                  | 6875         |
| Zeneca 8410 <sup>(1)</sup>      | 9621                   | 7696                   | 5342                  | 5854         |
| Agromen 2012 <sup>(3)</sup>     | 8367                   | 8692                   | 5783                  | 6179         |
| Zeneca 85 E 031                 | 8643                   | 8433                   | 4917                  | 6708         |
| A 2560 <sup>(1)</sup>           | 7787                   | 8404                   | 5962                  | 5867         |
| Pioneer 30 F 75 <sup>(1)</sup>  | 7425                   | 9467                   | 5608                  | 6658         |
| Colorado 32 <sup>(2)</sup>      | 7833                   | 8245                   | 5325                  | 6979         |
| AG 8080 <sup>(2)</sup>          | 7946                   | 8437                   | 5096                  | 6512         |
| SHS 5050 <sup>(2)</sup>         | 8946                   | 7062                   | 5354                  | 6762         |
| BR 3123 <sup>(2)</sup>          | 8596                   | 6275                   | 5741                  | 6962         |
| MR 2601 <sup>(1)</sup>          | 7267                   | 8037                   | 5250                  | 6958         |
| SHS 5070 <sup>(2)</sup>         | 8436                   | 6662                   | 5304                  | 6104         |
| BR 206 <sup>3</sup>             | 8187                   | 8150                   | 5187                  | 6695         |
| HT 1 <sup>(2)</sup>             | 6816                   | 7020                   | 5791                  | 6392         |
| Pioneer 30 F 88 <sup>(1)</sup>  | 7833                   | 7854                   | 4367                  | 6592         |
| BRS 3101 <sup>(2)</sup>         | 6687                   | 7646                   | 5892                  | 5837         |
| DAS 112 X <sup>(1)</sup>        | 7446                   | 7921                   | 4942                  | 6267         |
| HT 5 <sup>(2)</sup>             | 7975                   | 7321                   | 5687                  | 6779         |
| AG 9010 <sup>(1)</sup>          | 7575                   | 7383                   | 5229                  | 6842         |
| A 3565 <sup>(2)</sup>           | 7641                   | 7666                   | 4825                  | 5396         |
| A 3663 <sup>(2)</sup>           | 7398                   | 7853                   | 5041                  | 5437         |
| Agromen 3150 <sup>(2)</sup>     | 7887                   | 7175                   | 5458                  | 6325         |
| Cargill 435 <sup>(3)</sup>      | 8108                   | 7587                   | 5429                  | 5842         |
| Agromen 3180 <sup>(2)</sup>     | 7517                   | 6870                   | 5541                  | 5916         |
| A 2288 <sup>(1)</sup>           | 7879                   | 7721                   | 4812                  | 5958         |
| Agromen 3060 <sup>(2)</sup>     | 7067                   | 7042                   | 4617                  | 5812         |
| A 2005 <sup>(1)</sup>           | 7383                   | 7600                   | 5387                  | 6054         |
| BRS 2110 <sup>(2)</sup>         | 6491                   | 6875                   | 5625                  | 6221         |
| Média                           | 8136                   | 8010                   | 5481                  | 6524         |
| C. V. (%)                       | 8                      | 7                      | 11                    | 10           |
| F (H)                           | 4,5**                  | 6,1**                  | 1,5ns                 | 3,0**        |
| F (A)                           | -                      | -                      | -                     | -            |
| F (H x A)                       | -                      | -                      | -                     | -            |
| D. M. S. (5 %)                  | 2257                   | 1826                   | -                     | 2126         |

Continua...

Tabela 4. Continuação

| Híbridos                        | Piauí            |                     |                     | Análise conjunta |
|---------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|------------------|
|                                 | Baixa G. Ribeiro | Parnaíba (irrigado) | Teresina (Irrigado) |                  |
| Zeneca 84 E 90 <sup>(1)</sup>   | 9721             | 9296                | 8896                | 8009             |
| AG 1051 <sup>(2)</sup>          | 9533             | 7550                | 10437               | 8005             |
| Pioneer X 1318 H <sup>(1)</sup> | 9212             | 8800                | 7233                | 7758             |
| Zeneca 8420 <sup>(1)</sup>      | 8666             | 8558                | 9054                | 7613             |
| AG 6690 <sup>(2)</sup>          | 8746             | 8183                | 8629                | 7613             |
| Dina 657 <sup>(1)</sup>         | 8121             | 8252                | 8275                | 7495             |
| Zeneca 84 E 60 <sup>(1)</sup>   | 8437             | 7137                | 8825                | 7483             |
| Cargill 747 <sup>(3)</sup>      | 8687             | 7729                | 7762                | 7472             |
| DKB 350 <sup>(2)</sup>          | 8396             | 7604                | 8729                | 7459             |
| Agromen 3050 <sup>(1)</sup>     | 8721             | 7960                | 7892                | 7448             |
| Pioneer 3021 <sup>(3)</sup>     | 8645             | 8371                | 7467                | 7431             |
| A 2366 <sup>(1)</sup>           | 8791             | 6854                | 8462                | 7334             |
| AG 7575 <sup>(1)</sup>          | 8479             | 7398                | 8229                | 7371             |
| BRS 3060 <sup>(2)</sup>         | 8291             | 6271                | 8383                | 7293             |
| Zeneca 8410 <sup>(1)</sup>      | 8646             | 7025                | 9054                | 7284             |
| Agromen 2012 <sup>(3)</sup>     | 8846             | 7537                | 8412                | 7267             |
| Zeneca 85 E 031                 | 7516             | 8694                | 8087                | 7266             |
| A 2560 <sup>(1)</sup>           | 7925             | 5958                | 7987                | 7257             |
| Pioneer 30 F 75 <sup>(1)</sup>  | 8679             | 8062                | 6996                | 7224             |
| Colorado 32 <sup>(2)</sup>      | 7833             | 8175                | 8742                | 7216             |
| AG 8080 <sup>(2)</sup>          | 7958             | 7537                | 7904                | 7114             |
| SHS 5050 <sup>(2)</sup>         | 8050             | 8250                | 7887                | 7008             |
| BR 3123 <sup>(2)</sup>          | 8850             | 6616                | 8254                | 7000             |
| MR 2601 <sup>(1)</sup>          | 7433             | 6962                | 9372                | 6973             |
| SHS 5070 <sup>(2)</sup>         | 8354             | 7221                | 8142                | 6968             |
| BR 206 <sup>(3)</sup>           | 7454             | 7508                | 7625                | 6944             |
| HT 1 <sup>(2)</sup>             | 7979             | 7854                | 8054                | 6871             |
| Pioneer 30 F 88 <sup>(1)</sup>  | 8596             | 7558                | 7729                | 6861             |
| BRS 3101 <sup>(2)</sup>         | 7312             | 6633                | 8417                | 6834             |
| DAS 112 X <sup>(1)</sup>        | 7437             | 8012                | 7106                | 6822             |
| HT 5 <sup>(2)</sup>             | 7103             | 7362                | 6870                | 6791             |
| AG 9010 <sup>(1)</sup>          | 7396             | 7623                | 7166                | 6783             |
| A 3565 <sup>(2)</sup>           | 7416             | 7420                | 7125                | 6771             |
| A 3663 <sup>(2)</sup>           | 7196             | 6758                | 6962                | 6752             |
| Agromen 3150 <sup>(2)</sup>     | 7504             | 7404                | 7566                | 6680             |
| Cargill 435 <sup>(3)</sup>      | 6916             | 6998                | 7846                | 6677             |
| Agromen 3180 <sup>(2)</sup>     | 8104             | 6857                | 7350                | 6648             |
| A 2288 <sup>(1)</sup>           | 7021             | 6750                | 7325                | 6619             |
| Agromen 3060 <sup>(2)</sup>     | 7896             | 6671                | 7654                | 6554             |
| A 2005 <sup>(1)</sup>           | 6633             | 7758                | 8837                | 6446             |
| BRS 2110 <sup>(2)</sup>         | 7124             | 6050                | 5641                | 6261             |
| Média                           | 8086             | 7498                | 8007                | 7116             |
| C. V. (%)                       | 7                | 7                   | 7                   | 9                |
| F (H)                           | 5,4**            | 6,9**               | 7,5**               | 14,8**           |
| F (A)                           | -                | -                   | -                   | 403,1**          |
| F (H x A)                       | -                | -                   | -                   | 3,1**            |
| D. M. S. (5 %)                  | 1808             | 1632                | 1763                | 1058             |

<sup>(1)</sup>Híbrido simples, <sup>(2)</sup>híbrido triplo e <sup>(3)</sup>híbrido duplo. \*\*e\* Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F.

## **Conclusões**

1. Os híbridos mostram boa adaptação na região Meio-Norte do Brasil, sobressaindo aqueles que expressam rendimentos médios superiores à média geral.
2. Os híbridos AG 6690, Zeneca 8420, Pioneer X 1318 H, AG 1051 e Pioneer 84 E 90 apresentam melhores rendimentos.
3. Os municípios de São Raimundo das Mangabeiras, no Maranhão e Baixa Grande do Ribeiro, Teresina e Parnaíba, no Piauí são mais favoráveis ao desenvolvimento da cultura do milho.

## **Referências Bibliográficas**

- CARDOSO, M. J. ; CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos. Estabilidade de cultivares de milho no Estado do Piauí . **Revista Científica Rural**, Bagé, v.5, n.1, p.62-67, 2000 a.
- CARDOSO, M. J. ; CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos. Comportamento, adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Estado do Piauí, no ano agrícola de 1998. **Revista Científica Rural**, Bagé, v.5, n.1, p.146-153, 2000b.
- CARDOSO, M. J. ; CARVALHO, H. W. L. de; PACHECO, C. A. P.; SANTOS, M. X. dos. 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.
- 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 de híbridos 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; 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, 2000.

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.27-36,1998.

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 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.; 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, 1999b.

EMBRAPA MEIO-NORTE (Teresina PI). **II Plano Diretor da Embrapa Meio-Norte 2000-2003**. Teresina, 2000. 35p.

MARIOTTI, I. A.; OYARZABAL, E. S.; OSA, J. M.; BULACIO, A. N. R.; ALMADA, G. H. Análisis de estabilidad y adaptabilidad de genotipos de caña de azucar. I. Interacciones dentro de una localidad exparimental. **Revista Agronomica del Nordeste 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. 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.

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.

**Embrapa**

---

*Meio-Norte*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**