

## **Desempenho Produtivo de Cultivares de Milho nas Microrregiões de Paragominas, Belterra e Uruará no Estado do Pará**

Francisco Ronaldo Sarmanho de Souza<sup>1</sup>, Paulo Evaristo de Oliveira, Guimarães<sup>2</sup>, Lauro José Moreira Guimarães<sup>3</sup>, Leonardo Melo Pereira da Rocha<sup>4</sup>  
Jamil Chaar El Husny<sup>5</sup>

<sup>1</sup>[sarmanho@cpatu.embrapa.br](mailto:sarmanho@cpatu.embrapa.br), <sup>2</sup>[evaristo@cnpmc.embrapa.br](mailto:evaristo@cnpmc.embrapa.br), <sup>3</sup>[lauro@cnpmc.embrapa.br](mailto:lauro@cnpmc.embrapa.br), <sup>4</sup>[leonardo@cnpmc.embrapa.br](mailto:leonardo@cnpmc.embrapa.br), <sup>5</sup>[jamil@cpatu.embrapa.br](mailto:jamil@cpatu.embrapa.br) EMBRAPA-CPATU, Cx.P-48 Belém-PA, CEP:66.095-100, EMBRAPA-CNPMS, Cx.P-151. Sete Lagoas-MG, CEP: 35.701-970

**Resumo** - O rendimento das lavouras de milho no Estado vem aumentando gradativamente, devido ao uso de variedades e de híbridos que vêm sendo desenvolvidas pela pesquisa, aliadas às práticas culturais mais modernas. Torna-se fundamental desenvolver atividades voltadas para a avaliação de variedades e híbridos, visando à seleção de materiais adaptados e com atributos agronômicos desejáveis. O objetivo foi avaliar híbridos pré - comerciais e comerciais de milho, visando recomendar cultivares de alta produtividade e adaptadas às condições ambientais do Nordeste e Oeste paraense. Utilizou-se o esquema de latice 7 x 7, com duas repetições. Na análise, foi detectada diferença estatística, a 1 % de probabilidade pelo teste F, para tratamentos, indicando a existência de diferenças genéticas entre as cultivares. A diferença mínima significativa (DMS t), a 1 % de probabilidade, foi de 1880 kg/ha de grãos. A amplitude de variação ficou entre 8.643 kg/ha (144 sacos) e 3.844 kg/ha (64 sacos), com média de 5.998 kg/ha (100 sacos). Os resultados sugerem a indicação e recomendação para plantio nessas regiões as cultivares: 2B604 HX (8.643), BRS 1060 (8.634), 30A86 HX (8.577), BH 9546 (8.306), P30F35 (7.993), 2B707 (7.926) e BRS 1055 (7.460) por apresentarem bom desempenho produtivo e outras características de interesse.

**Palavras-chave:** Diferenças genéticas, Cultivares, Adaptação, Seleção, Desempenho.

## **Introdução**

No Estado do Pará, existe uma crescente preocupação com a preservação ambiental. Essa proposta incentiva a utilização das áreas já alteradas ou abandonadas pela ação antrópica, que somam, mais de 21 milhões de hectares, para a produção agropecuária, o que, de certa forma, ajuda a preservar o remanescente florestal amazônico. Essas áreas estão localizadas, principalmente, nas regiões Nordeste, Oeste, Sudeste e Baixo Tocantins e por apresentarem excelente potencial para a produção de grãos estão sendo incorporadas ao processo produtivo. O rendimento das lavouras de milho no Estado vem aumentando gradativamente, devido ao uso de variedades e de híbridos que vêm sendo desenvolvidas pela pesquisa, aliadas às práticas culturais mais modernas. Desse modo, torna-se fundamental desenvolver atividades de pesquisa voltada para a avaliação de variedades e híbridos, visando à seleção de materiais adaptados e portadores de atributos agronômicos desejáveis, como precocidade, tolerância as principais pragas e doenças e ao quebramento do colmo, bom empalhamento das espigas, menor altura de planta e inserção da primeira espiga e produtividade, entre outros.

Considerando estes aspectos, o trabalho foi desenvolvido, com o objetivo de avaliar híbridos pré - comerciais e comerciais de milho, visando selecionar e recomendar cultivares de alta produtividade e boa adaptação às condições ambientais do Nordeste, Oeste paraense. Os ensaios fazem parte da Rede Nacional de Avaliação de Cultivares de Milho – RENAMILHO, e do programa de Desenvolvimento de cultivares de milho para as diversas regiões do Brasil e foram conduzidos nos anos agrícolas 2009/2010, nas bases físicas de pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental, em três locais: Paragominas, no nordeste paraense e Belterra e Uruará ambos na região oeste paraense.

## **Material e Métodos**

Utilizou-se o esquema de latices 7 x 7, com duas repetições, em todos os ensaios e locais, respectivamente. As parcelas foram constituídas de duas fileiras de 5 m de comprimento. O espaçamento adotado foi de 0,80 m entre fileiras e 0,20 m entre covas, semeando-se três sementes por cova, deixando-se duas plantas após o desbaste. A adubação de plantio correspondeu a 300 kg por hectare da formulação NPK (10-28-20), como uma forma de corrigir, principalmente, os baixos níveis de fósforo, 35 dias após o plantio efetuou-se a adubação de cobertura usando-se 150 kg/ha da formulação NK (20-00-20). Aproveitou-se o

efeito residual da calagem efetuada no ano anterior, para verificar o efeito desta sobre o desempenho dos materiais. As demais práticas culturais foram realizadas conforme recomendado para a cultura na região (Souza et al,1999a). Foram observadas e mensuradas as produtividades, em kg/ha (corrigidos para 13% de umidade), altura das plantas, período entre o plantio e o florescimento masculino e ocorrência de pragas e doença. Na tabela 1, são apresentadas as características edafoclimáticas ocorrentes nos municípios onde foram conduzidos os experimentos.

## **Resultados e Discussão**

Conforme pode ser observado na Tabela 2, são apresentados os dados médios da análise conjunta do desempenho produtivo alcançado pelas cultivares referente à produtividade de grãos (kg/ha), florescimento masculino, altura de plantas e espigas, plantas acamadas + quebradas e estande final para as cultivares avaliadas nos diferentes ambientes, respectivamente. A produção de grãos foi corrigida para 13% de umidade e foram realizadas análises de variâncias para cada local e análise de variância conjunta, considerando a metodologia de análise conjunta em látice modificado (Cruz, 2009). Na análise de produtividade de grãos, foi detectada diferença estatística, a 1 % de probabilidade pelo teste F (Tabela 2), para tratamentos, indicando a existência de diferenças genéticas entre as cultivares testadas, sendo que a diferença mínima significativa (DMS t), a 1 %de probabilidade, foi de 1880 kg de grãos por hectare. A produtividade apresentou uma amplitude de variação entre 8.643 kg/ha (144 sacos) e 3.844 kg/ha (64 sacos), com média de 5.998 kg/ha (100 sacos). As dez melhores cultivares foram: 2B604HX (8.643), BRS 1060 (8.634), 30A86HX (8.577), BH 9546 (8.306), P30F35 (7.993), 2B707 (7.926), BRS 1055 (7.460), 2B655HX (7.303), SYN7316 (7.174) e AG7088 (7.112) sendo que a maior produtividade foi alcançada pelos híbrido simples 2B604HX e BRS 1060 . Com base na diferença mínima significativa entre as cultivares DMS (5%), para a variável produtividade de grãos observou-se diferença entre as cultivares. Como o número de materiais avaliados foi muito grande, adotaram-se como critério para a seleção e recomendação para plantio as dez melhores cultivares em relação ao desempenho produtivo para os locais onde o presente trabalho foi desenvolvido.

A altura média de plantas e espigas revelado na análise conjunta foi de 199 cm, e 100 cm respectivamente. O número médio de dias decorridos do plantio ao florescimento masculino foi de 52 dias. Entre as cultivares mais precoces podemos destacar: 30A86 HX, BH9546, 2B707 e 2B655 HX com 50 dias.

A significância verificada pela análise conjunta mostra que houve diferença no comportamento das cultivares, e que, de um local para outro as cultivares exibiram manifestação fenotípica inconsistente perante as variações ambientais. O efeito desta manifestação tem sido estudado em todas as regiões do país, tanto para os diversos tipos de cultivares existentes no mercado, como para vários tipos de famílias obtidos na cultura do milho (Arias, 1996; Ribeiro et al., 1999; Carvalho et al., 1992; Souza et al., 2002b).

Normalmente, quando cultivares desenvolvidas por outras regiões do país, como Sul e Sudeste e até mesmo Centro Oeste, onde o ciclo das cultivares varia de 55 até 70 dias são introduzidas no Pará, estas sofrem uma redução no ciclo vegetativo em até duas semanas, e dependendo da região da Amazônia, esta redução é bem significativa, fato este também verificado no estudo em questão. Ribeiro et al. (2000) comenta que em Roraima, os materiais com ciclo mais longo sofrem maior redução que os precoces, quando introduzidos o que também foi verificado neste estudo. Talvez isto explique a pouca diferença entre as médias máximas e mínimas obtidas para esta característica.

A confiabilidade dos resultados é expressa pelo valor do coeficiente de variação médio obtido ( $CV = 19\%$ ), conforme Tabela 2. Tratando-se de experimentos de cultivares de milho, estas estimativas indicam que não houve maiores problemas durante a sua execução. Embora a média geral de produtividade de grãos (5.998 kg/ha) dos experimentos esteja um pouco abaixo das médias obtidas em outros centros do País, tem-se que esse valor supera em mais de 100% a média do Estado do Pará, que foi de 1.400 kg/ha (Anuário Brasileiro de Milho, 2007). Em ambos os locais foram observadas a presença da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e lagarta da espiga (*Heliotis zea*), em níveis de danos reduzidos, sem a necessidade de se efetuar controle. Quanto à ocorrência de doenças, algumas plantas apresentaram manchas foliares e sintomatologia semelhante àqueles causados por *Helminthosporium* e ferrugem. No geral as cultivares moderadamente tolerantes ao enfezamento do milho (corn stunt). A boa distribuição de chuvas, em todas as fases de desenvolvimento vegetativo, favoreceu a produtividade alcançada pelas cultivares, a exceção das obtidas em Belterra, onde houve períodos de déficit hídrico em alguns estádios de desenvolvimento, em função das secas que foram verificadas na região Oeste do Pará no ano em curso.

As utilizações de materiais precoces ajudam a reduzir os riscos de diminuição de safras nas regiões tropicais e pode ser usado em plantios de sucessão, em esquemas de plantio direto e safrinha, o que seria uma alternativa a ser adotada pelos produtores no Estado. Alguns

materiais com bom desempenho produtivo e outros atributos agronômicos têm sido observados em outros tipos de ensaios conduzidos nos locais considerados nesse documento Souza et al. (2002c).

### **Conclusões**

Considerando-se os resultados obtidos e apresentados, aliados a essas observações anteriores, podem ser indicados e recomendados para plantio nas condições das microrregiões de Paragominas, Belterra, Uruará e adjacências, as seguintes cultivares: 2B604 HX (8.643), BRS 1060 (8.634), 30A86 HX (8.577), BH 9546 (8.306), P30F35 (7.993), 2B707 (7.926), BRS 1055 (7.460), 2B655 HX (7.303), SYN7316 (7.174) e AG7088 (7.112) por apresentarem um bom desempenho produtivo e outras características de interesse como ciclo precoce, altura de plantas e espigas que facilitam a colheita e outras práticas culturais, além de moderada tolerância as principais pragas e doenças da cultura do milho.

### **Referências**

ARIAS, E. R. A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho avaliado no Estado de Mato Grosso do Sul e avanço genético obtido no período de 1986/87 a 1993/94. Lavras: UFLA, 1996. 118p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).

CARVALHO, H. W. L. de; MAGNAVACA, R.; LEAL, M. L. S. Estabilidade da produção de cultivares de milho no Estado de Sergipe. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, n.7, p.1073-1082, jul. 1992.

Cruz, C. D. 2009. Programa Genes - Aplicativo computacional em genética e estatística. [www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm](http://www.ufv.br/dbg/genes/genes.htm).

RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, J.C.; BENTO D.A.V. Desempenho de populações de híbridos comerciais de milho em três ambientes no Estado de Roraima. In. XXIII congresso nacional de milho e sorgo. Uberlândia, 2000. **Anais...** Uberlândia - MG: ABMS. (CD ROM I).

SOUZA, F.R.S. de; VELOSO, C.A.C.; POLTRONIERI, L.S.; ARAÚJO, S.M.B. de. **Recomendações básicas para o cultivo do milho no Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999 a. 20p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 2).

SOUZA, F.R.S.de; RIBEIRO, P.H. E; VELOSO, C.A. C; CORRÊA, L.A. Produtividade e estabilidade fenotípica de cultivares de milho em três municípios do Estado do Pará. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.9, p.1269-1274, set. 2002b.

SOUZA, F.R.S. de; VELOSO, C.A.C.; POLTRONIERI, L.S.P.; ARAJUJO, S.M.B. **Avaliação de cultivares de milho nas regiões nordeste e oeste do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002c. 5p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 77).

NA linha de frente. Anuário Brasileiro do milho. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2007. p. 18-23.

Na Tabela 1, Características edafoclimáticas ocorrentes nos municípios onde foram conduzidos os experimentos.

Coordenadas					
LOCAIS	Precipitação (mm)	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Solo
Paragominas	1800	85	2° 57'24''	47° 31'36''	Latossolo Amarelo distrófico típico, textura muito argilosa
Belterra	1900	175	2° 25'03''	54° 00'00''	Latossolo Amarelo distrófico típico, textura muito argilosa
Uruará	2100	129	3° 42' 54''	53° 44'12''	Latossolo Amarelo distrófico, textura franco argilo-arenoso

Tabela 2. Desempenho produtivo médio de grãos (PGR), florescimento masculino (FLM) e altura de plantas (AP) e espigas, porcentagem de plantas acamadas + quebradas e estande final, obtidas por cultivares de milho, avaliadas em três locais do estado do Pará, (Paragominas, Belterra e Uruará), Embrapa Amazônia Oriental, 2009/2010.

Tratamentos	Peso de Grãos (kg/ha) <sup>1</sup>	Média (%)	Florescimento (dias) <sup>1</sup>	Média (%)	Altura da Planta (cm) <sup>1</sup>	Média (%)	Altura da Espiga (cm) <sup>1</sup>	Média (%)	Acamadas + Quebradas (%)	Média (%)	Estande Final (x 1000) <sup>1</sup>	Número de Espigas (x 1000) <sup>1</sup>	Média (%)	Espigas Doentes (%) <sup>1</sup>	Média (%)	Umidade (%) <sup>2</sup>
2 B 604 HX	8643	144	51	98	212	106	100	100	1	31	63	62	114	4	27	24
BRS 1060	8634	144	52	101	194	97	94	94	1	29	60	56	104	14	96	24
30 A 86HX	8577	143	50	98	202	101	96	96	1	27	58	61	112	6	39	22
BH 9646	8306	138	55	107	196	98	101	101	4	115	61	62	114	7	47	23
P30F-35 (test.)	7993	133	55	106	207	104	102	102	3	85	59	58	106	17	117	23
2B707	7926	132	50	97	202	101	95	95	4	118	59	55	110	8	57	23
BRS 1055	7460	124	52	102	204	102	95	95	4	131	57	55	100	13	87	23
2 B 655 HX	7303	122	50	97	200	100	96	96	1	23	61	60	110	10	73	22
SYN7316	7174	120	53	103	210	105	107	107	3	92	62	61	112	13	87	23
AG7088 (test.)	7112	119	55	106	205	103	107	107	5	157	60	59	108	9	60	24
AGN30A70	6934	116	52	101	207	104	99	99	2	46	61	58	107	13	87	23
BM 502	6803	113	52	100	195	101	101	101	1	30	61	56	102	13	93	23
P3862	6790	113	54	105	218	109	116	116	4	117	57	55	101	11	77	23
AS 3421 YG	6761	113	52	100	198	100	99	99	1	38	61	54	100	16	109	24
30 A 91	6689	112	51	99	198	99	97	97	3	94	59	55	101	14	95	23
BH 9727	6630	111	53	103	198	99	98	98	4	122	61	55	107	12	83	24
DKB390 (test.)	6555	109	52	100	193	97	108	108	5	158	59	53	97	23	157	24
AS 1596	6553	109	55	106	201	101	106	106	4	134	59	57	104	4	28	23
BMX 790	6534	109	50	97	210	105	111	111	7	195	56	57	104	18	123	22
BRS1040 (test.)	6533	109	54	104	196	98	99	99	4	121	43	45	83	12	80	25
BG 9619	6472	108	53	103	204	102	101	101	2	60	61	58	107	12	84	23
P3646	6444	107	52	100	199	100	99	99	1	37	62	55	101	17	115	21
IMPACTO	6198	103	53	103	204	102	101	101	5	136	61	59	108	10	67	23
BRS 3040	6138	102	51	99	199	100	95	95	2	58	60	58	105	10	71	24
<b>Média</b>	<b>5998</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>	<b>199</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>23</b>
IAC 8390	5780	96	53	102	216	108	110	110	5	135	57	58	105	10	71	24
CD 327	5735	96	52	100	195	98	104	104	2	45	59	59	109	13	87	23
SHX-7222	5696	95	50	97	188	94	100	100	5	140	59	53	97	14	94	23
AS 1522	5688	95	52	101	199	100	100	100	6	178	60	54	98	18	123	23
30 A 95	5688	95	50	97	195	98	95	95	3	88	59	58	107	13	89	24
20 A 55	5648	94	50	96	198	99	86	86	1	19	57	56	102	15	105	24
BRS Caimbé	5623	94	50	98	209	105	110	110	2	74	60	52	96	14	96	23
GNZX 9623	5545	92	51	98	204	102	104	104	4	106	58	50	92	24	165	24
CD 308	5389	90	51	99	187	94	100	100	1	31	59	55	101	13	92	20
AL Bandeirante	5318	89	51	98	201	101	106	106	5	155	62	54	100	20	139	23
CD 388	5282	88	51	98	209	105	107	107	4	121	57	51	94	16	109	22
GNZX 9505	4987	83	50	97	193	97	91	91	4	134	59	52	95	25	174	20
SHX-5121	4872	81	50	98	188	95	104	104	5	134	58	53	97	6	42	24
AL Avaré	4644	77	52	100	205	103	103	103	3	96	61	53	98	18	123	23
Dx 809	4582	76	50	98	185	93	92	92	4	127	56	52	95	12	81	21
AL-Piratininga (test.)	4540	76	51	99	203	102	103	103	4	110	56	53	97	21	147	21
PRE 32D10	4536	76	51	99	189	95	93	93	5	154	59	53	98	19	133	22
CD 351	4497	75	51	99	213	107	113	113	4	115	58	53	97	21	147	23
IAC 3021	4399	73	50	97	203	102	106	106	4	111	59	50	91	21	145	23
SHX-7323	4299	72	51	99	178	89	92	92	4	130	57	50	91	18	145	23
DSS 2002	4196	70	51	99	192	96	96	96	4	115	48	43	79	22	156	22
BRS2022 (test.)	4152	69	53	103	197	99	95	95	9	267	50	47	87	17	117	22
EMBRAPA Sint. 1X	3905	65	51	99	194	97	91	91	1	34	58	47	87	20	138	20
CD 378	3874	65	50	98	189	95	90	90	2	66	57	52	96	20	139	21
CD 384	3844	64	51	98	188	94	85	85	2	62	44	40	74	14	97	24
DMS (5%)	1880															
CV (%)	19															

<sup>1</sup>\*, <sup>2</sup> : significâncias a 1%, 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

\*Peso de grãos corrigidos para 13% de umidade.