

## Desempenho Produtivo de Cultivares Comerciais e Pré-Comerciais de Milho em Três Municípios da Região Amazônica.

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

PEDRO H. E. R<sub>1</sub>., OSWALDO G. M. Jr<sub>2</sub>., ANDRÉ R. R<sub>3</sub>. e FRANCISCO R. S. S<sub>4</sub>.

<sup>1</sup> Embrapa/CNPMS, CEP 35701970, CxP 151 [pesteavm@cpafrr.embrapa.br](mailto:pesteavm@cpafrr.embrapa.br), <sup>2</sup> Aventis Seeds, Cx.P. 1205, Uberlândia, CEP: 38400-434, <sup>3</sup> Embrapa-Rondônia, [rostand@cpafro.embrapa.br](mailto:rostand@cpafro.embrapa.br)  
<sup>4</sup> Embrapa-Amazônia Oriental, Cx.P 48, CEP: 66095-100

Palavras-chave: *Zea mays*, híbridos, estabilidade, cerrado

### Revisão Bibliográfica

Estima-se que nos estados que compõem a Amazônia legal, as áreas de florestas alteradas e áreas de cerrado somadas totalizam 146,7 milhões de hectares. Resultados de pesquisas têm demonstrado que nos solos destas áreas é possível a exploração agrícola com cultivo de grãos, desde que devidamente bem manejados, corrigidos e fertilizados (Sanchez e Benites 1987, El-Husny, Andrade e Meyer, 1988; Souza, et al., 1999; Ribeiro, Ramalho e Souza, 2000). Todavia, a expansão da exploração agrícola com cultivo de grãos, tem se verificado mais nas regiões de solo de cerrado, cuja área é em torno de 95,2 milhões de hectares. Deste total 12,9 milhões de hectares estão distribuídos entre os estados do Pará (5,8), Rondônia (3,2) e Roraima (3,9), sendo os Estados do Mato Grosso e Tocantins os maiores detentores de área de cerrado da Amazônia legal.

A produção de grãos na Amazônia legal teve um crescimento acentuado nos últimos 15 anos, principalmente devido ao baixo custo da terra, a validação de tecnologias para áreas de cerrado de baixa latitude e baixa altitude e aos incentivos dos governos estaduais voltados a essa atividade. As estimativas indicam que nessa região a área explorada com cultivo de grãos (Arroz, Feijão, Milho e Soja) está em torno de 5,276 milhões de hectare com produção aproximada de 11.654 milhões de toneladas. Nos Estados do Pará, Rondônia e Roraima são cultivados com grãos em torno de 939 mil hectares, o que representa 10% da área total de cerrado desses estados.

Considerando-se tanto a área já cultivada como a área potencialmente a ser explorada nesses três estados, tem-se um cenário bastante promissor em termos de agronegócio. Vale salientar também, que o maior crescimento no que diz respeito a produção e área plantada nos últimos cinco anos, tem-se verificado com as culturas de soja e milho. Isto em virtude do mercado garantido para esses dois cereais, principalmente a soja para exportação, bem como a complementaridade entre essas duas culturas em cultivos rotacionais.

O crescimento observado na área cultivada com a cultura do milho, nos Estados do Pará, Rondônia e Roraima, tem refletido na demanda por sementes de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas da região. Via de regra, as cultivares disponíveis no mercado, principalmente híbridos, são desenvolvidas, avaliadas e recomendadas com base nas condições de cultivo dos grandes centros produtores de grãos, como as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste do país. Nestas regiões as condições de solo e clima são bem distintas das encontradas nos estados da região Amazônica. Essas diferenças, principalmente climáticas, pode ocasionar a ocorrência de interação genótipos x ambientes. Essa interação dar-se quando não há

comportamento coincidente das cultivares nas diferentes condições ambientais (Vencovsky e Barriga, 1992 e Ramalho, Santos e Zimmermann, 1993). Sendo assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento agronômico de cultivares comerciais e pré-comerciais de milho em três estados da região Norte do Brasil.

## Material e Métodos

Foram avaliadas 30 cultivares comerciais e pré-comerciais de milho, sendo 9 híbridos simples, 11 híbridos triplos e 6 híbridos duplos cedidos pela empresa Aventis Seed e mais quatro híbridos simples de diferentes empresas, C-333B, P30F80, TORC e XL-357. Vale salientar que esses quatro híbridos comerciais além de serem bastante comercializados nas regiões produtoras de grãos, são também os mais cultivados na região Norte. Os experimentos foram conduzidos em solos de cerrado de três municípios da região Norte. Em Vilhena no Estado de Rondônia, Paragominas no Estado do Pará e Boa Vista em Roraima. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições. As parcelas foram constituídas de uma linha de 5m espaçadas de 0,90m com 0,20m entre plantas, com cinco plantas por metro após o desbaste, que foi realizado quando as plantas apresentavam em torno de 4 a 5 folhas abertas.

Em Rondônia a semeadura deu-se em 24-11-1999 cuja adubação de base foi de 500Kg/ha da formulação 02-18-18+ 0,4Zn, mais 50Kg/ha de FTE BR-12. A adubação de cobertura, realizada quando as plantas apresentavam de 10-12 folhas abertas, foi de 57Kg/ha de nitrogênio na forma de Uréia. O experimento conduzido no Pará foi instalado em 01/03/2000 e a adubação constou de 300 kg/ha da formulação comercial 10-28-20+0,4Zn. Em cobertura foram utilizados 80 kg/ha de N na forma de uréia, aplicados quando as plantas apresentavam em torno de 10-12 folhas abertas. Em Roraima, o experimento foi instalado em 08/06/2000. A adubação de plantio constou de 400 kg/ha da formulação 10-20-20+0,4Zn e em cobertura foram aplicados 80 kg/ha de N, parcelados em duas aplicações iguais. A primeira deu-se com sulfato de amônia quando as plantas apresentavam em torno de 6 folhas abertas, e a segunda aplicação foi realizada com uréia quando as plantas apresentavam em torno de 12 folhas abertas.

Foram avaliados os caracteres: dias decorridos da germinação à floração masculina (FLOM), altura de planta (ALTP) e de espigas (ALTE) e peso de grãos (PROD). Para o caráter peso de grãos fez-se correção para umidade de 13% e estande ideal de 25 plantas/parcela por meio de covariância, utilizando-se os procedimentos apresentado por Vencovsky e Barriga, (1992).

As análises de variâncias foram realizadas utilizando-se o Software SISVAR (Ferreira e Zambalde, 1997). Na discriminação das estimativas das médias entre as cultivares foi aplicado o teste de Scott Knott, (1974) a 5% de probabilidade. Adicionalmente as análises de variância e aos testes de médias utilizados, realizou-se um estudo buscando verificar quais as cultivares que apresentam maior estabilidade. Para isto, utilizou-se o método proposto por Annicchiarico (1992) para recomendação de cultivares.

## Resultados e Discussão

Após ter sido realizadas as análises de variâncias individuais, e ter se verificado que não houve problemas de homogeneidade de variância do erro, foram realizadas as análises conjuntas envolvendo as médias dos três locais (Tabela 1). As estimativas do coeficiente de variação, que expressa a precisão experimental, apresentaram valores que indicam boa

precisão segundo os critérios de classificação apresentado por Scapim, Carvalho e Cruz (1985). Considerando-se a significância de 1% ou 5% de probabilidade pelo teste f, verificou-se efeito significativo para as fontes de variação, Cultivares, Locais e para interação Cultivares x Locais, donde depreende-se principalmente que o desempenho médio dos cultivares variou em função do local.

Conforme acima mencionado verificou-se diferenças significativas para fonte de variação local. Essa diferença foi observada quando comparou-se as estimativas das médias por local, onde o teste de Scot Knott discrimina os três locais para todas as características. Para o caráter peso de grãos por exemplo, a maior estimativa da média foi obtida no experimento conduzido em Altamira no Pará, e a menor estimativa em Roraima. Observou-se ainda que a maior discrepância para essa característica, entre as médias individuais (máxima e mínima) foram obtidas no Pará e em Roraima.

TABELA 1. Resumo da análise de variância conjunta para peso de grãos (PROD) em kg/ha, número de dias para floração masculina (FLOM), altura de planta (ALTP) e de espiga (ALTE) em cm de cultivares comerciais e pré-comerciais de milho em três estados da Norte, 2001.

QUADRADOS MÉDIOS					
FONTES DE VARIAÇÃO	G.L	PROD	FLOM	ALTP	ALTE
Cultivares (C)	29	8822170,36**	7,28**	473,00**	344,31**
Locais (L)	2	122205905,54**	2555,90**	6833,47**	5061,71**
C x L	58	4160959,29**	2,49*	331,22**	227,32**
Repetição/L	3	4383180,74*	6,86**	734,83*	257,92*
Erro	87	1672396,91	1,74	142,36	83,83
C.V.(%)		15,74	2,57	5,20	7,66
Média		8214,37	51,36	229,54	119,58

\*\* e \* Significativo respectivamente a 1% e 5% de probabilidade pelo teste f

Na tabela 2 são apresentadas as médias dos três locais e os índices de confiança de Annicchiarico (1992) para as quatro características avaliadas. Embora este trabalho tenha sido conduzido sem a pretensão de comparar os diferentes grupos de cultivares: híbridos simples (HS), híbridos triplos (HT) e híbridos duplos (HD), foram estimadas as médias de cada um deles considerando-se apenas as cultivares pré-comerciais. Uma quarta média foi obtida para os híbridos comerciais (HC), sendo assim, foram obtidas as médias para o grupo dos sete HS=7615 kg/ha, dos onze HT=7822 kg/ha, dos seis HD=8306 kg/ha e por fim dos seis HC=9485kg/ha. Observa-se aí que a maior estimativa da média entre os grupos de cultivares, HS, HT e HD foi obtida com os HD, enquanto que as médias dos grupos dos HS e HT foram muito semelhantes.

Comparando as estimativas das médias dos quatro grupos verificou-se que os híbridos comerciais foram os mais produtivos. Este grupo é composto somente por HS, os quais foram os menos produtivos na comparação entre grupo de cultivares. Isto pode ser explicado tendo em vista que foram escolhidos as cultivares comerciais com melhor desempenho produtivo na região. No entanto, considerando as médias por cultivares verificou-se que, na média dos três ambientes, as maiores estimativas de peso de espigas despalhadas foram obtidas com o híbrido simples C-333B e o

híbridos triplo HT 96-1-98, os quais são estatisticamente iguais entre si pelo teste de Scott Knott.

O índice de confiança (reliability index) proposto por Annicchiarico (1992) tem sido utilizado no estudo de estabilidade para a recomendação de cultivares. Este índice (Ii), tem como característica o fato de possibilitar a recomendação de uma cultivar considerando o risco de esta apresentar desempenho abaixo de um dado padrão, como por exemplo, a média geral. A probabilidade de insucesso será tanto menor quanto maior for esse índice. No Brasil esta metodologia já foi utilizada em outras oportunidades (Gonsalves, 1997; Ribeiro, Ramalho e Ferreira, 2000). Dentre as cultivares avaliadas o híbrido triplo HT 96-1-98, além de estar entre as duas cultivares com maior rendimento de espigas, apresentou maior estimativa de (Ii) 117%, ou seja, apresenta o menor risco de adoção considerando os ambientes utilizados neste estudo.

TABELA 2. Estimativas médias e índice de estabilidade (reliability index) segundo de Annicchiarico (1992) para peso de grãos (PROD) em kg/ha, número de dias para floração masculina (FLOM), altura de planta (ALTP) e altura de espiga (ALTE) de cultivares comerciais e pré-comerciais de milho avaliados em Rondônia, Pará e Roraima, 2001.

	TIPO	MÉDIAS				ANNICCHIARICO (Ii)			
		ALTP	ALTE	FLOM	PROD	ALTP	ALTE	FLOM	PROD
A 2555*	HS	213 a	108 a	50 a	8695 b	64.66	93.58	86.73	75.42
A 2662*	HS	243 b	130 b	52 c	9252 b	104.80	98.83	87.01	78.29
HS 34526	HS	228 b	120 b	51 b	9359 b	72.37	97.70	80.18	74.89
HS 58-2-96	HS	239 b	116 a	51 b	8655 b	81.63	96.54	91.86	92.05
HS 49-1-97	HS	222 a	115 a	51 b	7240 a	77.70	94.23	93.12	87.34
HS 6-3-97	HS	241 b	126 b	53 c	7016 a	51.97	101.69	96.12	90.31
HS 44-1-98	HS	240 b	111 a	51 b	8302 b	65.13	97.68	82.76	86.55
HS 63-1-98	HS	216 a	113 a	53 c	5494 a	28.14	98.65	89.44	84.77
HS 73-1-98	HS	235 b	128 b	54 c	7239 a	68.33	101.34	98.35	86.11
AX 3575	HT	235 b	119 a	52 b	7885 a	82.16	94.42	78.63	79.85
AX 3663	HT	228 b	116 a	52 c	7360 a	53.61	96.60	93.39	87.28
AX 3776	HT	222 a	110 a	51 b	8378 b	85.02	97.70	90.08	74.22
HT 6-1-97	HT	228 b	121 b	52 c	7525 a	81.46	98.87	100.95	94.96
HT 40-2-97	HT	233 b	123 b	52 c	8505 b	77.52	99.38	88.60	78.22
HT 66-2-97	HT	232 b	125 b	52 c	6855 a	53.34	98.34	95.00	101.52
HT 31-1-98	HT	247 b	130 b	53 c	6921 a	34.18	98.66	97.71	95.21
HT 36-1-98	HT	235 b	129 b	52 b	8435 b	84.43	94.42	86.71	81.70
HT 87-1-98	HT	230 b	127 b	53 c	6403 a	61.04	101.69	94.39	95.79
HT 96-1-98	HT	232 b	125 b	51 b	10336 c	117.01	97.08	93.09	87.58
HT 98-1-98	HT	238 b	124 b	51 b	7774 a	68.47	95.36	94.10	95.03
AX 4646	HD	236 b	131 b	51 b	8903 b	101.66	96.01	99.31	103.17
MTL 9877	HD	218 a	110 a	50 a	7624 a	63.22	94.68	101.54	89.90
HD 11-2-97	HD	228 b	117 a	51 b	7594 a	75.69	97.70	88.52	85.50
HD 56-1-98	HD	231 b	121 b	51 b	9016 b	82.98	94.00	90.25	84.73
HD 70-2-98	HD	230 b	130 b	52 c	8090 a	84.70	95.35	94.75	88.81
HD 72-2-98	HD	236 b	123 b	50 a	8611 b	95.62	96.10	99.49	99.71
C 333B*	HS	223 a	113 a	50 a	11386 c	95.31	94.68	92.31	77.78
P30F80*	HS	221 a	107 a	51 b	9682 b	87.23	97.68	89.68	84.29
TORK*	HS	213 a	111 a	50 a	9580 b	107.54	93.78	85.24	84.25
XL 357*	HS	218 a	111 a	49 a	8319 b	94.90	92.03	83.70	74.54
MÉDIA		230	120	51	8214	96.82	76.73	91.44	86.66
MÁXIMO		247	131	54	11386	101.69	117.01	101.54	103.17
MÍNIMO		213	107	49	5494	92.03	28.14	78.63	74.22

HS=Híbrido simples, HT=híbrido triplo, HD=híbrido duplo e \*=cultivares comerciais

HD 70-2-98	HD	230 b	130 b	52 c	8090 a	84.70	95.35	94.75	88.81
HD 72-2-98	HD	236 b	123 b	50 a	8611 b	95.62	96.10	99.49	99.71
C 333B*	HS	223 a	113 a	50 a	11386 c	95.31	94.68	92.31	77.78
P30F80*	HS	221 a	107 a	51 b	9682 b	87.23	97.68	89.68	84.29
TORK*	HS	213 a	111 a	50 a	9580 b	107.54	93.78	85.24	84.25
XL 357*	HS	218 a	111 a	49 a	8319 b	94.90	92.03	83.70	74.54
MÉDIA		230	120	51	8214	96.82	76.73	91.44	86.66
MÁXIMO		247	131	54	11386	101.69	117.01	101.54	103.17
MÍNIMO		213	107	49	5494	92.03	28.14	78.63	74.22
HS=Híbrido simples, HT=híbrido triplo, HD=híbrido duplo e *=cultivares comerciais									

## Conclusões

1. Nas recomendações de cultivares para os Estados de Rondônia, Pará e Roraima deve-se considerar os efeitos da interação genótipos x ambientes.
2. É possível obter cultivares de elevado potencial produtivo e boa estabilidade fenotípica para utilização nas regiões produtoras de grãos dos estados do Para, Rondônia e Roraima.

## Literatura Citada

- ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. *J. Genet. & Breed.* 46. 269-278. 1992.
- EL-HUSNY, J.C.; ANDRADE, E. B. & MEYER, M.C. Avaliação de cultivares de soja em Paragominas-Pará. *Pesquisa em Andamento*, no.196, CPATU 1998.
- FERREIRA, D. F.; ZAMBALDE, A. L. Simplificação de algumas técnicas especiais da experimentação agropecuária no MAPGEN e SOFWARES correlatos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA, Belo Horizonte, 1997. Anais... Belo Horizonte: SBI, 1997. p. 285-291.
- GONSALVES, F. M. A.; CARVALHO, S.P.; RAMALHO, M.A.P.; CORRÊA, L.A. Importância das interações cultivares x anos na avaliação de milho safrinha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. V.34, n.7, p.1175-1181, jul. 1999.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS J. B. dos; M. J. O. ZIMMERMANN. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. 271p.
- RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho em diferentes condições ambientais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.11, p.2213-3222, nov. 2000.
- RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, J.C. de. Desempenho produtivo de populações de milho obtidas de híbridos comerciais em três sistemas de plantio no cerrado de Roraima. Embrapa/Cpaf-RR. Boa Vista, Roraima. *Boletim de Pesquisa* 2, ed. 27p. 2000.
- SANCHEZ, P.A. e BENITES, J.R. Low-input cropping for acid soil of the humid tropics. **Science**, 238:1521-1527. 1987.
- SCAPIM, C.A.; CARVALHO, C.G.P. e 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, maio 1995.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Releigh, n.30, p.507-512, 1974.
- SOUZA, F.R.S.; CORRÊA, L.A.; GAMA, E.E.G.; PEREIRA, C.A. & EL-HUSNY, J.C. Avaliação do comportamento de híbridos comerciais de milho nas regiões nordeste e sudeste do Estado do Pará. Belém: CPATU, *Pesquisa em Andamento*, 214, fev. 1999. 4p.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: *Revista Brasileira de Genética*, 1992. 496p.

