

ISSN 0101 -
9805

Boletim de Pesquisa

Novembro, 2000

Número, 2



Desempenho produtivo de populações de milho obtidas de híbridos comerciais em três sistemas de plantio no cerrado de Roraima

Embrapa

Roraima

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República
Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro
Marcus Vinícius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente
Alberto Duque Portugal

Diretores
Dante Daniel Giacomeli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima

Chefe Geral: Daniel Gianluppi
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: Francisco Joaci de
Freitas Luz
Chefe Adjunto Administrativo: Rosivalda Duarte de Castro

Desempenho produtivo de populações de milho obtidas de híbridos comerciais em três sistemas de plantio no cerrado de Roraima

Pedro Hélio Estevam Ribeiro
Magno Antonio Patto Ramalho
João Cândido de Souza



Roraima

Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa, 2.
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Roraima
Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR
Caixa Postal 133
69301-970 - Boa Vista - RR

Telefax: (095) 626.7125

e_mail: bib@cpafrr.embrapa.br

Comitê de publicações:

Marcelo Francia Arco-Verde (presidente)
Haron Abrahim Magalhães Xaud
José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior
Maria Lucilene Dantas de Matos
Roberto Dantas de Medeiros

Editoração: Maria Lucilene Dantas de Matos

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

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. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2000. 27p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa,2).

Termos para indexação: milho; melhoramento genético vegetal; genótipo; ambientes; Cerrado; Brasil; Roraima.

CDD 633.15098114

RESUMO.....
.....
4

ABSTRACT.....
.....
6

INTRODUÇÃO.....
.....
8

MATERIAL E MÉTODOS.....
.....
10

RESULTADOS E DISCUSSÃO.....
.....
14

CONCLUSÕES.....
.....
19

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....
.....
23

Embrapa

Roraima



Desempenho produtivo de populações de milho obtidas de híbridos comerciais em três sistemas de plantio no cerrado de Roraima

Pedro Hélio Estevam Ribeiro¹
Magno Antonio Patto Ramalho²
João Cândido de Souza²

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de 16 populações em equilíbrio obtidas a partir de 16 híbridos (simples, triplos e duplos) comerciais de milho visando a utilização em programas de melhoramento em Roraima. As 16 populações foram avaliadas em delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições em 3 ambientes em solos de cerrado no Estado de Roraima, em parcelas de duas linhas de 5m espaçadas de 0,90 m com cinco plantas/m. Os ambientes foram formados por plantio direto, plantio convencional e plantio convencional mais 40 kg/ha de nitrogênio e 50 kg/ha de FTE BR-12 aplicados por ocasião do plantio. Em todos os ambientes foram aplicados 500 kg/ha da fórmula 08-28-20 + 0,4Zn na semeadura e 80 kg/ha de nitrogênio em cobertura

¹ Pesquisador Embrapa-RR, Boa Vista-RR, C.P. 133, CEP 69301-970, pestevam@cpafrr.embrapa.br

² Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 magnoapr@ufla.br

² Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 cansouza@ufla.br

parcelados em duas aplicações iguais, sendo a primeira quando as plantas apresentavam em média de 4 a 6 folhas abertas, e a segunda com 10 a 12 folhas abertas, o equivalente em média a dez e trinta dias após a germinação respectivamente. As populações diferiram estatisticamente para os caracteres dias para floração masculina e rendimento de grãos, não tendo sido verificado efeito significativo da interação genótipos por ambientes para o caso de produção de grãos. As populações oriundas de híbridos duplos foram, via de regra, mais produtivas. Os resultados médios indicam ser possível obter populações derivadas de híbridos comerciais com elevado potencial produtivo para as condições do estado de Roraima.

Termos para indexação: Zea mays, melhoramento, interação, genótipos e ambientes.

Produtiva performance of corn population derivated of comercial hybrids in three environments in the state of Roraima

Pedro Hélio Estevam Ribeiro¹
Magno Antonio Patto Ramalho²
João Cândido de Souza²

¹ Pesquisador Embrapa-RR, Boa Vista-RR, C.P. 133, CEP 69301-970, pestevam@cpafrr.embrapa.br

² Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 magnoapr@ufla.br

² Professor UFLA/DBI, Lavras-MG, Cx. P. 37, CEP 37200-000 cansouza@ufla.br

ABSTRACT

This work was carried out with the objective of verifying the productivity performance of sixteen corn populations obtained from sixteen commercial hybrids (single cross, three way crosses and double crosses) to use in a corn breeding program in the State of Roraima, Brazil. The experimental design was in randomized blocks, with five replicates in three environmental conditions. The experimental plots consisted of two rows of five meters long. The spacing adopted was of 0.90 m between lines, with five plants per meter. The environmental conditions were no tillage, conventional sowing and conventional sowing plus 40 kg/ha of nitrogen and 50 kg/ha of FTE BR-12 (micronutrients commercial formulation). Planting fertilization was the equivalent to 500 kg/ha of the 04-14-08+0.4Zn formulation, in all environmental conditions. The nitrogen in covering fertilization was performed with urea, being applied 80 kg/ha, subdivided in two equal covering: the first and the second when the plants showed 4-6 and 10-12 opened leaves respectively. The characters days to tasselling and grain weight (kg/ha) were analyzed. Differences in the average performance were detected among the different populations in days to tasselling and grain weight and the populations derived by double crosses were the most productive. The populations x environmental interactions have been non-significant to grain

weight. The results point to that is possible to use these populations in the corn planting breeding program of Roraima.

Index terms: *Zea mays*, planting breeding, genotypes, environment and interaction

INTRODUÇÃO

Uma das etapas mais importante de um programa de melhoramento é a escolha da população a ser trabalhada, uma vez que a substituição da população em etapas posteriores do programa pode comprometer cifras consideráveis de recursos e tempo (Hallauer, 1990). Os híbridos comerciais existentes no mercado certamente são formados por linhagens selecionadas, principalmente para reação a doenças e com boa performance produtiva. A utilização desses materiais para formação de populações a serem melhoradas, como para formação de compostos por exemplo, já tem sido verificado em outras oportunidades (Pacheco, 1989).

É de se esperar que haja diferença entre as populações em equilíbrio oriunda de diferentes tipos de híbridos quanto ao desempenho produtivo. Neste caso a expectativa é de que as populações (gerações F_2) provenientes de híbridos duplos sejam mais produtivas que dos híbridos triplos e estes mais produtivas que dos simples (Meireles et al., 1998). Todavia, essa classificação pode ser alterada devida aos efeitos da interação genótipos por ambientes. Uma alternativa para se melhorar a eficiência dos programas de melhoramento seria a regionalização, uma vez que isto propiciaria explorar melhor a herdabilidade dos caracteres desejados, bem como a

maximização da correlação entre o fenótipo e o genótipo (Gama et al., 1999).

Normalmente os cultivares comerciais disponíveis no mercado, são desenvolvidos com base em experimentos realizados nas grandes regiões produtoras de milho como Centro-Sul, Sudeste e Centro-Oeste. No caso da Região Norte, mais especificamente Roraima, onde as condições edafoclimáticas são bem distintas das demais regiões do país, a escolha e recomendação de um cultivar é sempre mais difícil, explorando-se muito pouco o potencial genéticos dos cultivares comercializados. No entanto, o uso de populações provenientes de híbridos comerciais, pode ser uma alternativa para a escolha de populações a serem melhoradas, para formação de compostos e até mesmo para teste em cruzamentos dialélicos, visando um programa de seleção recorrente recíproca com vistas à obtenção de híbridos intervarietais ou mesmo a obtenção de linhagens. Neste caso, poder-se-ia associar média alta com grande variabilidade, haja vista que devido a heterose existente nesses híbridos, o número de loci segregante deve ser grande.

A expansão do milho em Roraima, assim como acontece com as demais culturas de grãos, ocorre basicamente na área de cerrado, nesta região do estado predomina o uso de alta tecnologia tanto em plantio

convencional como em sistema de plantio direto. Como já comentado, os cultivares podem apresentar comportamento diferenciado quando submetido a mais de um ambiente. Esta interação genótipos por ambientes tem que ser considerada sempre que se pretende estudar o comportamento de qualquer material (Cruz e Regazzi, 1994; Ramalho, Santos e Zimmermann, 1993 e Vencovsky e Barriga, 1992). Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo de populações oriundas de híbridos comerciais de milho em três ambientes do Estado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas 16 populações em equilíbrio oriundas de 16 híbridos comerciais de milho (híbridos, simples, triplos e duplos), na área experimental do departamento de biologia da Universidade Federal de Lavras. De cada híbrido foram plantados no ano agrícola 1997/1998 um lote com aproximadamente 500 plantas de onde foram obtidas 16 gerações F_2 . No ano agrícola de 1998/1999 de cada geração F_2 foi plantado um lote com aproximadamente 1000 plantas para obtenção das populações a serem avaliadas. Vale salientar que dado a impossibilidade de isolamento entre os lotes provenientes dos diferentes híbridos, as gerações F_2 e as respectivas populações foram obtidas por “sib” (polinização

manual), adotando-se o seguinte procedimento: por ocasião do florescimento feminino e antes do aparecimento dos estilostigmas ou cabelos, as espigas ou bonecas de milho eram protegidas com saco plástico. Por ocasião da floração masculina e quando mais ou menos 30% das anteras estavam abertas, coletavam-se os pendões de cada população, cortando-os com uma tesoura de poda no nó de inserção da folha bandeira (Figura 1).



Imediatamente após coletados, os pendões eram emergidos em vidros com água, e a tassel era pulverizada para estimular a liberação de pólen por um período de até 48 horas. Os vidros com os pendões de cada população eram colocados sobre folhas de papel alumínio (Figura 2).





Figura 2 – Método de coleta do pólen através de pendões emergidos em água

Cada população era colocada em salas ou ambientes isolados para evitar contaminação. As salas ou ambientes eram mantidos iluminados com lâmpadas incandescentes e livres de corrente de ar para que os grãos de pólen fossem mais facilmente liberados e ficassem depositados sobre a cartolina. O pólen assim coletado era colocado em sazeiros, identificados com o nome do híbrido que deu origem ao pólen, e imediatamente distribuído nos estilo-estigmas das espigas das plantas das respectivas populações. efetivando-se assim o “sib”. Após a polinização as espigas eram protegidas com sacos de papel até a colheita.

As 16 populações obtidas foram avaliadas em delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições em três ambientes em solos de cerrado no Estado de Roraima, no Campo Experimental Monte Cristo da Embrapa-Roraima. As parcelas foram constituídas por duas linhas de cinco metros espaçadas de 0,90 m com cinco plantas por metro. Os ambientes foram formados por plantio direto (AMB1), plantio convencional (AMB2) e plantio convencional mais 40 kg/ha de nitrogênio e 50 kg/ha de FTE BR-12 aplicados por ocasião do plantio (AMB3). Em todos os ambientes foram aplicados 500 kg/ha da fórmula 08-28-20 + 0,4Zn no plantio e 80 kg/ha de nitrogênio em cobertura parcelados em duas aplicações iguais, sendo a primeira quando as plantas apresentavam em média de 4 a 6 folhas abertas, e a segunda com 10 a 12 folhas abertas, o equivalente em média a dez e trinta dias após a germinação respectivamente. Os parâmetros avaliados foram referentes aos caracteres dias para floração masculina e peso de grãos. O caráter peso de grãos foi corrigido, por covariância, para estande ideal de 50 plantas por parcela, segundo metodologia apresentada por Vencovsky e Barriga (1992) e umidade de 13%. Inicialmente foram feitas as análises individuais e posteriormente a conjunta utilizando-se o Software Estatístico Sisvar (Ferreira e Zambalde, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância conjunta (Tabela 1) verifica-se, em média, que houve efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste f para as fontes de variação ambientes e populações x ambientes somente para o caráter dias para floração masculina, já para fonte de variação populações verificou-se diferença significativa para os dois caracteres considerados.

No caso de dias para floração masculina essa diferença entre as populações pode ser devido ao fato de que os híbridos que deram origem às populações, apresentam ciclos diferentes, o que pode ser observado nos resultados apresentado por Fuzatto (1999), que utilizou a maioria destes materiais. Para produção de grãos as diferenças podem ser devidas a heterose que, teoricamente, seria maior nos híbridos simples que nos demais tipos de híbridos. Por este motivo, as populações oriundas de híbridos simples devem sofrer maior depressão que os híbridos triplos e duplos (Paterniani e Miranda Filho, 1987; Meireles et al., 1998). Resultados comentando sobre depressão por endogamia em híbridos foram apresentados por Meireles et al. (1998) que observaram maior depressão por endogamia nos híbridos simples que nos híbridos duplos e triplos.

A interação genótipos por ambientes não significativa, verificada para rendimento de grãos, indica que em média o

comportamento das populações foram coincidentes nos três ambientes para esse caráter. Esta é uma das situações que podem ocorrer quando vários genótipos são submetidos a mais de um ambiente, é também uma situação desejada pelos melhoristas, tornando mais fácil a escolha ou seleção de um material. (Ramalho, Santos e Zimmermann, 1993).

Na tabela 2 são apresentadas estimativas médias por ambiente, média dos três ambientes e os coeficientes de variação para o caráter dias para floração masculina. Embora tenha sido detectado efeito significativo para todas as fontes de variação para esse caráter, as diferenças entre as médias não foram tão acentuadas, isto tanto entre as populações nos diferentes ambientes e na média dos ambientes, como entre os ambientes. Considerando a média dos três ambientes verifica-se que o teste de Scott & Knott classificou as populações em quatro grupos com relação ao número de dias necessários para floração masculina. No entanto, as diferenças de dias foram muito pequenas. Isto é explicado tendo em vista que, nas condições de Roraima, os cultivares têm seu ciclo reduzido em função das condições ambientais, provenientes da latitude, que no local de condução dos experimentos é de aproximadamente dois graus, encontrando-se acima da linha do equador. Além do que, tem se observado que os materiais mais tardios sofrem maiores reduções no ciclo que os

materiais mais precoces, daí a diferença de ciclo ficar bem reduzida.

Em Roraima esta redução é bem acentuada, no entanto, isto se verifica também em outros estados da Região Norte comparando-se com outros estados das Regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste (Souza Sobrinho, et al., 1998; Souza et al. 2000, Oliveira et al. 2000). Esta redução no ciclo da cultura do milho pode facilitar tanto na formação de compostos como no caso de cruzamentos interpopulacionais, uma vez que isto facilita o intercruzamento entre as populações a serem utilizadas.

Analisando-se as médias máximas para peso de grãos (Tabela 3) obtidas por algumas populações, como as apresentadas pela população oriunda do híbrido C-125 , verifica-se que estes valores são relativamente elevados se comparados com os obtidos por Nurmberg et al. (2000) que obteve médias de 9,55 t/ha, 9,59 t/ha e 7,8 t/ha com os híbridos comerciais AG-9012, C-333B e Z-8392 respectivamente, em experimentos conduzidos no mesmo ano e nas mesmas condições do AMB1. Isto comprova ser possível obter populações oriundas de híbridos comerciais, com elevado potencial produtivo. Souza Sobrinho (2000) comenta que embora não seja divulgado no Brasil, é comum os melhoristas utilizarem bons híbridos de empresas concorrentes

para a extração de novas linhagens. Esse fato ocorre também em outros países. O processo é denominado de melhoramento de linhagens de segundo ciclo (Hallauer, 1990; Lamkey, Schnicker e Melchinger, 1995 e Wolf e Hallauer, 1997).

Avaliando-se as estimativas dos coeficientes de variação (C.V. %) nas tabelas 1 e 2, verifica-se que para dias para floração masculina os valores variaram de 2,13% a 2,56% com média de dos três ambientes de 2,34%. Para o caráter peso de grãos os valores obtidos variaram de 11,85% a 15,45% com média de 13,82%. Vale ressaltar que caracteres controlados por muitos genes como é o caso de peso de grãos, os valores para o coeficiente de variação, via de regra, são maiores que os obtidos para caracteres como floração, em que o número de genes controlando o caráter é menor. Neste sentido apresentam uma sugestão que classifica o C.V. em função da característica considerada. Com base nos dados aqui apresentados e na classificação sugerida na literatura para o C.V (Gomes, 1990; Scapim, Carvalho e Cruz, 1995). pode-se dizer que os experimentos não apresentaram problemas durante sua condução, podendo-se classificar como boa a precisão experimental.

Para o caráter peso de grãos as diferenças entre as médias das populações foram bem acentuadas, principalmente dentro de cada ambiente e na média geral dos três ambientes

(Tabela 3). As menores médias foram sempre obtidas com as populações oriundas de híbridos simples, enquanto que as maiores estimativas desse parâmetro foram apresentadas por populações derivadas de híbridos duplos.

Como o coeficiente de variação mede a precisão experimental, pode-se inferir, com base nos valores aqui obtidos, tanto para o caráter dias para floração masculina como para produção de grãos, que os experimentos não apresentaram problemas na sua condução.

CONCLUSÕES

- 1) Populações em equilíbrio derivadas de híbridos comerciais podem apresentar bom desempenho produtivo nas condições de Roraima;
- 2) Populações em equilíbrio derivadas de híbridos comerciais podem ser utilizadas para programas de melhoramento nas condições de Roraima.

TABELA 1 – Análise de variância para Rendimento de Grãos (t/ha) e Dias para Floração Masculina de populações de milho provenientes de híbridos comerciais em três ambientes no Estado de Roraima. Boa Vista, 1999.

Fontes de Variação	G.L.	Rendimento de Grãos (t/ha)		Dias para Floração Masculina	
		Q.M	Pr>Fc	Q.M	Pr>Fc
Populações	15	20,87	0,0000	13,79	0,0000
Ambientes	2	1,49	0,1119	73,70	0,0000
Populações x Ambientes	30	0,42	0,6280	2,83	0,0002
Repetição/Ambientes	12	0,60	0,8225	1,18	0,4438
Erro	180	0,67		1,17	
MÉDIA		5,93		46,30	
C.V. (%)		13,82		2,34	

TABELA 2 – Médias e teste de médias segundo Scott & Knott (1974) para o caráter número de dias para floração masculina de populações de milho provenientes de híbridos comerciais em três ambientes no Estado de Roraima. Boa Vista, 1999.

POPULAÇÕES		AMB1*	AMB2*	AMB3*	MÉDIA*
C-333B	HS	48,40 B	49,0 C	47,60 B	48,33 D
BR-201	HD	36,20 A	44,2 A	43,80 A	47,73 C
AG-312	HD	48,80 B	47,2 C	45,20 B	47,67 C
AG-5011	HT	48,20 B	48,2 C	45,80 B	47,40 C
BR-205	HD	49,00 B	47,6 C	45,60 B	47,40 C
AG-1043	HD	48,40 B	47,2 C	45,60 B	47,07 C
Z-8452	HS	48,00 B	46,4 B	45,60 B	46,67 C
C-125	HD	56,80 B	46,8 B	46,00 B	46,53 C
XL-221	HS	45,60 A	46,8 B	45,60 B	46,00 B
XL-600	HD	46,00 A	46,0 B	45,40 B	45,80 B
XL-604	HD	47,40 A	44,8 A	45,20 B	45,80 B
P-3069	HS	46,60 A	45,2 A	45,20 B	45,67 B
AG-612	HT	46,60 A	44,6 A	45,60 B	45,60 B
AG-8010	HS	47,20 A	45,2 A	44,20 A	45,53 B
AG-122	HD	46,60 A	45,6 A	45,60 B	45,43 A
AG-405	HD	46,70 A	44,4 A	44,20 A	45,20 A
MÉDIA		47,28	46,20	45,39	46,30
MÁXIMO		56,80	48,20	46,00	47,40
MÍNIMO		45,60	44,40	44,2	45,20
C.V. (%)		2,13	2,32	2,56	2,34

HS, HT,HD = Híbridos simples, Triplos e Duplos respectivamente.

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott (1974) a 5% de probabilidade.

TABELA 3 – Médias e teste de médias segundo Scott & Knott (1974), para peso de grãos (t/ha) de populações de populações de milho provenientes de híbridos comerciais em três ambientes no Estado de Roraima. Boa Vista, 1999.

POPULAÇÕES		AMB1*		AMB2*AMB3*		MÉDIA*		
C-125	HD	7,26	B	7,19	C	8,21D	7,55	D
XL-600	HD	6,78	B	7,19	C	7,41D	7,13	D
XL-604	HD	6,65	B	7,11	C	7,47D	7,08	D
BR-201	HD	6,78	B	7,29	C	7,01D	7,03	D
AG-312	HD	6,69	B	6,83	C	7,12D	6,88	D
AG-122	HD	6,78	B	6,61	C	6,85C	6,74	C
AG-1043	HD	6,31	B	6,83	C	6,37C	6,51	C
AG-405	HD	6,61	B	6,56	C	6,22C	6,46	C
AG-612	HT	6,22	B	6,35	C	6,23C	6,26	C
BR-205	HD	5,26	A	5,88	C	5,58B	5,57	B
C-333B	HS	5,22	A	5,17	B	5,09B	5,16	B
P-3069	HS	4,04	A	5,23	B	5,79B	5,02	B
AG-5011	HT	4,83	A	4,49	A	5,09B	4,81	B
Z-8452	HS	4,31	A	4,82	B	4,49A	4,54	A
XL-221	HS	4,39	A	4,25	A	4,16A	4,27	A
AG-8010	HS	4,26	A	3,75	A	3,44A	3,82	A
MÉDIA		5,77		5,97		6,03	5,92	
MÁXIMO		7,26		7,29		8,21	7,55	
MÍNIMO		4,04		3,75		3,44	3,82	
C.V (%)		15,45		11,85		14,04	13,82	

HS, HT,HD = Híbridos simples, Triplos e Duplos respectivamente.

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott (1974) a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: 2. ed. UFV, 1997. 390 p.

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.

FUZATTO, S.R. **Divergência genética e sua relação com os cruzamentos dialélicos na cultura do milho**. Lavras: UFLA, 1987. 65p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento Plantas).

FUZATTO, S.R.; FERREIRA, D. F.; RAMALHO; M. A. P.; RIBEIRO, P. H. E Divergência genética entre 25 cultivares de milho cultivado no sul do Estado de Minas Gerais. 44^º Congresso Nacional de Genética. **Anais ...** resumo, p.243. 1998

GAMA, E.E.G.G.; MEIRELES, W.F.; PARENTONI, S.N.; PACHECO, C.^aP. & CORREA, M.X.E.L. A situação atual da cultura do milho no Brasil-Produção e Pesquisa. In. XVIII reunião latinoamericana del maíz. Sete Lagoas-MG, 1999. **Anais**. Sete Lagoas, p.27-33.

GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13 ed. Piracicaba, Nobel, 1990.430p.

HALAUER, A.R. Methods used in developing maize inbreds. **Maydica**, v.35 n.1, may, p.1-16, 1990.

LAMKEY, K.R.; SCHNICKER, B.J. e MELCHINGER, A.E. Epistasis in na elite maize hibrid and choice of generation for inbred line development. **Crop Science**, v.35, n.5, p.1272-1281, 1995.

MEIRELES, W.F; GAMA, E.E.G.; PACHECO, C.A.P.; SANTOS, M.X.dos; PARENTONI, S.N.; GUIMARÃES, P.E.O.; CORREA, L.A. & SOUZA, I.R.P. Heterose e depressão por endogamia em alguns híbridos comerciais de milho de diferentes origens. In XXII Congresso nacional de milho e sorgo. **Anais**.. Recife-Pe, Setembro de 1998.

NURMBERG, P.L. **Desempenho de híbrido simples como testadores de linhagens de milho em “ top-crosses”** UFLA, 2000. 69p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento Plantas).

OLIVEIRA, M.D.X. de; DARÓS, R.; BAZONI, R. Avaliação de cultivares de milho de ciclo normal, para as condições edafoclimáticas do Estado do Mato Grosso do Sul. XXIII Congresso nacional de milho e sorgo. **Anais ...** Uberlândia-MG, Maio de 2000.

PACHECO, C.A. P. **Avaliação de progênies de meio-irmãos da população de milho CMS-39 em diferentes condições de ambientes – 2º ciclo de seleção.** Lavras: ESAL, 1987. 109p. (Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento Plantas).

PATERNIANI, E. & MIRANDA FILHO, J. B. Melhoramento de populações In: PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção do milho no Brasil** . Piracicaba, Fundação Cargill, 1987. p. 202-56 .

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.

SCAPIM,C.A.; CARVALHO,C.G.P. e CRUZ,C.D. Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v30, n.5, P683-686, 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 SOBRINHO, F.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, J.C. Heterose de alguns híbridos em uso na região sudeste. In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. 22, 1998, Recife. **Resumo exp...** Recife: ABMS/IAPA/EMBRAPA MS, 1998.

SOUZA SOBRINHO, F.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, J.C. Divergência genética de alguns híbridos simples em uso no Brasi. In XXIII Congresso nacional de milho e sorgo. **Anais ...Uberlândia-MG**, Maio de 2000.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: **Revista Brasileira de Genética**, 1992. 496p.

TROYER, A.F.; OPENSHAW, S.J.; KNITTLE, K.H. Measurement of genetic diversity among popular commercial corn hybrids. **Crop Science**, v.28, n.3, p.481-485, 1988.

OLIVEIRA, M.D.X. de; DARÓS, R.; BAZONI, R. Avaliação de cultivares de milho de ciclo normal, para as condições edafoclimáticas do Estado do Mato Grosso do Sul. XXIII Congresso nacional de milho e sorgo. **Anais ...** Uberlândia-MG, Maio de 2000.

WOLF, D.P. e HALLAUER, A.R. Triple testcross analysis to detect epistasis in maize. **Crop Science**, v.37, n.3, p.763-770, 1997.