

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE MILHO EM MINAS GERAIS – SAFRAS 1998/1999 e 1999/2000¹

Glauco Vieira Miranda²
Leandro Vagno de Souza²
Ronaldo Rodrigues Coimbra²
João Carlos Cardoso Galvão²
Aurélio Vaz de Melo²
Lauro José Moreira Guimarães²
Felipe Oliveira Vilela²

RESUMO

Com o objetivo de avaliar o comportamento de cultivares de milho de diferentes ciclos nas regiões da Zona da Mata e Triângulo Mineiro, nove ensaios de competição entre cultivares de milho de ciclos superprecoce, precoce e normal foram instalados pelo Programa Milho UFV em Coimbra, Ponte Nova e Capinópolis, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000. Em todos ensaios foram utilizados delineamentos em látice com duas repetições e avaliados 180 híbridos no total. A parcela foi constituída de duas linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 1,0 m. O comportamento dos cultivares foi contrastante em locais e anos, caracterizando interação anos x genótipos x ambientes. Entre todos os ensaios, o que apresentou a maior média foi o de ciclo precoce realizado em Coimbra, com 10.199 kg ha⁻¹, e o cultivar com maior rendimento de grãos foi o HT 970556, com 12.132 kg ha⁻¹. Os rendimentos de grãos obtidos pelas testemunhas foram superados em todos os ensaios por alguns cultivares, evidenciando a importância da avaliação e introdução contínua de novos cultivares. Concluiu-se que os programas de

¹ Aceito para publicação em 03.10.2003.

² Dep. de Fitotecnia/UFV, 36570-000 Viçosa, MG. E-mails: Glauco@ufv.br; souzalv@hotmail.com; ronaldorcr@unitins.br; igalvão@ufv.br; valdemeloufv@hotmail.com.br; lauroguimaraes@bol.com.br; fovilela@yahoo.com.br

melhoramento brasileiros têm disponibilizado cultivares com alto potencial produtivo; o comportamento dos cultivares deve ser avaliado em mais de um ano e maior número de locais; as altas médias de rendimento de grãos obtidas em dado local não são repetidas em outros locais e em outros anos e para a indicação mais precisa de qual cultivar plantar, deve-se considerar o seu desempenho na região específica de cultivo, buscando otimizar o potencial produtivo do cultivar.

Palavras-chave: *Zea mays*, híbridos, interação genótipos x ambientes, rendimento.

ABSTRACT

PERFORMANCE OF MAIZE CULTIVARS IN MINAS GERAIS, BRAZIL – 1998 AND 1999

The objective of this paper was to evaluate maize cultivars at different maturity cycles in the tropical lowland areas (under 720 m) in Minas Gerais, Brazil. Nine experiments using superprecocious, precocious and normal cultivars were evaluated by Programa Milho at the Experimental Station in Coimbra, Ponte Nova, and Capinópolis, in 1998/1999 and 1999/2000. The experimental design was a lattice with two replications for each experiment. A total of 180 maize cultivars were evaluated in the experiments. The plot consisted of two 5 m long, 1.0 m spaced lines. Cultivar performance differed in places and years, characterizing years x genotypes x environment interaction. The precocious cultivar (Coimbra) presented the highest average (10.199 kg ha⁻¹) and the HT 970556 was the most productive (12.132 kg ha⁻¹). Grain yield obtained by the controls was surpassed in all assays by some cultivars, showing the importance of continuously evaluating and introducing new cultivars. It was concluded that Brazilian breeding programs have produced cultivars with a high genetic potential; cultivars' performance must be evaluated over one year and at a larger number of places; the high grain yield averages obtained in a particular area are not repeated in other areas and years, and for a more precise indication of which cultivar to plant, its performance in its specific cultivation region must be taken into account to optimize its yield potential.

Keys words: *Zea mays*, hybrids, environment x genotype interaction, yield.

INTRODUÇÃO

A produção do milho (*Zea mays* L.), em níveis mundial e nacional, nas áreas aptas à cultura, não será suficiente para atender à demanda nas próximas décadas (2). Conseqüentemente, há risco para a segurança alimentar mundial, uma vez que este cereal é o mais plantado e utilizado diretamente nas alimentações humana e animal. A cultura do milho participa em mais de 30% do total de grãos produzido no Brasil (1). No entanto, como apesar de sua grande importância, os rendimentos de grãos

ainda estão muito aquém do potencial da cultura, comparativamente com outros países produtores, fica evidenciado o baixo rendimento de grãos, uma vez que nos Estados Unidos o rendimento de grãos em 1999/2000 ficou em torno de 8.500 kg.ha⁻¹ e no Brasil a média ficou próximo a 3.000 kg.ha⁻¹ (1).

Como o agronegócio das sementes de milho possui o maior valor entre todas as grandes culturas, e a iniciativa privada tem atuado de forma maciça, existe grande disponibilidade de cultivares para alta produção, mas que demandam alta quantidade de insumos para expressar o potencial genético.

Em determinado ambiente, a manifestação fenotípica é o resultado da manifestação do genótipo sob influência do meio. Entretanto, quando se considera uma série de ambientes, detecta-se efeito adicional, resultante da interação destes (11). Em virtude da grande amplitude de plantio da lavoura de milho no Brasil, é muito difícil desenvolver cultivares que atendam a todas as regiões, uma vez que essas são altamente contrastantes, seja devido ao clima, solo, nível tecnológico empregado nas propriedades, mercado, ou e as condições socioculturais dos produtores. Diante disso, o programa de melhoramento de milho da Universidade Federal de Viçosa, (Programa Milho[®] UFV), instala anualmente diversos ensaios com novos cultivares em várias regiões de Minas Gerais.

A escolha certa do cultivar a ser plantado é fundamental para que o produtor obtenha altas produtividades e lucros satisfatórios no desenvolvimento da atividade agrícola. Porém, como a oferta de Por isso, é importante verificar periodicamente o desempenho agrônômico dos principais cultivares indicados para regiões de cultivo do milho, o que poderá trazer, ao produtor, informações valiosas sobre quais cultivares deverão ser utilizados (11). Dessa forma, para otimizar o potencial produtivo, torna-se necessária à avaliação em vários ambientes, buscando identificar os cultivares que melhor se adaptam a determinado ambiente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar cultivares de milho de diferentes ciclos nas regiões da Zona da Mata e Triângulo Mineiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Ensaio de competição entre cultivares de milho de ciclos superprecoce, precoce e normal foram instalados em Coimbra-MG, Capinópolis-MG e Ponte Nova-MG, nas altitudes de 720, 620 e 430 m, respectivamente. Em Coimbra-MG e Capinópolis-MG, os ensaios foram conduzidos nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000, e, em Ponte Nova-MG, somente em 1998/1999. No Quadro 1, estão listados os cultivares de ciclo superprecoce, precoce e normal que foram avaliados.

QUADRO 1 – Cultivares de milho de diferentes ciclos de vida e suas respectivas testemunhas (T), avaliadas em Coimbra, Ponte Nova e Capinópolis - MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000

Ano agrícola de 1998/1999			Ano agrícola de 1999/2000		
Superprecoce	Precoce	Normal	Superprecoce	Precoce	Normal
981-SP	P 30F33	P 30F80	AGROMEN 3E3	AGROMEN 2E2	AGROMEN 1E1
982-SP	P 30F45	P 30K75	AGROMEN 3E4	97 HT 15bC	P 30F80
AG 3010 (T)	983-P	96HT91QPM	84E80	97 HT 18bC	P 30F88
AG 6016	AG 5011	97HT128QPM	97 HT 12 b C	98 HS 16B	97 HT 124 QPM
AG 6018	AG 5016	97HT129QPM	97 HT 19 A	98 HT 19 A	97 HT 129 QPM
AGROMEN 3E3	AG 8014	984-N	97 HT 9 a C	AG 6690	97 HT 131 QPM
AGROMEN 3E4	AGROMEN 2E2	985-N	97 HT 98 A	AS 1533	97 HT 31 a C
BRS 3101	AS 3466	AG 4051	97HT14C	AS 3466	98 HD 2B
C 806 (T)	AS 523	AGROMEN 1E1	AG 3010(T)	AX 2560	AL 25
C 901 (T)	BRS 3060-A	AL 25/XV	AG 6016	AX 3565	AL 34
C 929	C 701 (T)	AL 34/XV	AG 9010	AX 4646	AL MANDURI
CD 2324-10	C 747	AL CG5	AS 3601	BRS 3150	AX 3676
CO 9150	CD 3121	AL MANDURI/XV	C 901(T)	C444(T)	AX 4545
CO 9560	CO 32	BRS 2110	C806(T)	C747	BR 106
CX 9801	CO 34	BRS 2114 (T)	C909(T)	CD 3121	BRS 2114(T)
CX 9855	CX 9610	BRS 3060 (T)	C929	CDX 97SO1	BRS 4150
CX9807	CX 9856	C 333B (T)	CD 3211	CDX 99 TO 5	BRS3 060 (T)
DINA 766	DINA 1000	CATI AL30/IX	CO 9150	CO 32	C333 B(T)
FT 5140	DINA 657	CO 9621	CO 9560	CO 34	CATI AL 30(T)
FT 5150	G 182 C	CX 9805	DINA 766	CO E 9743	CO 9621
HATA 2025	G 186 C	CX 9806	FT 5140	DINA 1000	DINA 800 E
HATA 3013	HATA 3052	EXP 2	FT 7340	DINA 500	HS TR 3
HD 951128	HT 47 C	HD 9555	HD 9511 28	HT 2628-9	MTC 828 U
HT 997	HT 7105-3	HT 111301	MTC 813N	HT 7105-3	MTC 875 U
HT TR61	HT 971011	HT 970556	MTC 837 U	HT 97 1011	P 30K75
MTL 9742	MTL 9729	IAC 0410E	NB 5218	MTC 817 U	PL 6840
NB 3047	MTL 9877	IAC PARIQUERA	P3081	MTC 833 N	PL 6880
P 3081	NB 6077	MTL 9744	PL 6001	NB 5318	R&G 02 A
SHS 4050	P3041 (T)	MTL 9826	SH-54 Ex78	NB 7228	Z 8550
SHS 5050	P3071	P3021	SH-59 Ex31	OC 705	Z-8447
SHS 5070	R&G 01E	P3027	SHS 4050	P 3041(T)	
XB 4013	SHS 4040	R&G 02E	SHS 5050	P 30F33	
XB 7070	SHS 5060	XB 7012	SHS 5070	P 30R07	
XL 269	XB 7011	Z 85E02	TR 63	PL 6403	
Z 8392	XB 8010	Z 85E03	Z 8330	PL 6440	
Z 8330	XL 355	Z 85E50	Z 8392	PL 6443	

Continua...

QUADRO 2 – Continuação.					
Ano agrícola de 1998/1999			Ano agrícola de 1999/2000		
Superprecoce	Precoce	Normal	Superprecoce	Precoce	Normal
	XL 357			R&G 01a	
	XL 550			SH-50 Ex556	
	Z 8392 (T)			SH-70 Ex309	
	Z 8466			SHS 4040	
	Z 8410			SHS 5060	
	Z 8420			XB 7012	
				XB 8010	
				Z 8410	
				Z 8420	
				Z 8486	
				Z 84E60	
				Z 84E90	
				Z 8392 (T)	

Nos ensaios conduzidos em 1998/1999, o delineamento experimental utilizado foi látice 6 x 6 nos experimentos com cultivares de ciclo normal e superprecoce, e de 6 x 7 no de ciclo precoce. Em 1999/2000, os delineamentos experimentais utilizados foram os látices 6 x 6, 7 x 7 e 6 x 5 para os de ciclos superprecoce, precoce e normal, respectivamente. Em todos os ensaios foram utilizadas duas repetições, sendo a parcela experimental constituída de duas linhas de 5 m de comprimento, espaçadas de 1 m, tendo uma área útil de 10 m², aproveitadas integralmente na colheita. A adubação de plantio foi de 300 kg.ha⁻¹ da formulação 04-14-08 nos ensaios conduzidos em Coimbra e Ponte Nova. Nos conduzidos em Capinópolis foram utilizados 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 04-30-16. A adubação de cobertura foi realizada quando os cultivares atingiram o estágio de seis folhas, em uma única dose de 40 kg.ha⁻¹ de nitrogênio, utilizando o sulfato de amônia como fonte. Em 1998/1999, nos ensaios conduzidos em Coimbra, foi utilizada irrigação suplementar. Os tratos culturais foram realizados sempre que necessários, de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho (3).

Entre as características avaliadas em cada ensaio estão o rendimento de grãos (kg.ha⁻¹), florescimento masculino (dias após a emergência) e alturas de planta e de espigas (cm).

A colheita foi realizada quando todas plantas da parcela se encontravam totalmente secas. O peso de grãos obtido foi corrigido para 13% de umidade e, para estande inicial, utilizando o método de Vencosvky e Barriga (12). As análises estatísticas foram feitas utilizando o programa estatístico SAEG (10). O procedimento para comparação múltipla

empregado foi o teste de t, em que a DMS é dada por:

$$DMS = t_{(v, \alpha/2)} \sqrt{\hat{V}(D)} = t_{(v, \alpha/2)} \sqrt{\frac{QME}{r}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultivares de ciclo superprecoce

Os resultados obtidos com os cultivares de ciclo superprecoce, que superaram a média de rendimento de grãos dos ensaios conduzidos em Coimbra-MG, estão no Quadro 2.

QUADRO 2 - Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE) apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo superprecoce que superaram a média de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Coimbra-MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000									
Cultivares	1998/1999				1999/2000				
	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)	cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)
BRS 3101	12032	63	252	154	CD 3211	7825	57	181	87
DINA 766	11238	58	246	135	DINA 766	7495	58	185	88
HT TR61	11232	62	252	150	MTC 813N	7358	59	184	88
982-SP	10510	65	249	140	C 901(T)	7169	57	148	64
FT 5140	10478	58	243	136	C929	7040	58	156	58
AG 6018	10442	58	251	139	84E80	7000	58	172	79
CX9807	10357	60	230	123	TR 63	6989	60	193	77
CO 9150	10328	59	251	133	97 HT 19 A	6787	60	186	82
XL 269	10275	58	235	136	AS 3601	6662	60	175	85
AGROMEN 3E3	10152	60	220	125	C909(T)	6612	57	184	79
CX 9801	10127	58	223	127	SH-59 Ex31	6582	59	166	77
Z 83E30	10060	60	248	138	P 3081	6579	56	156	70
CO 9560	10006	62	232	130	C806(T)	6474	57	156	56
CX 9855	9988	58	222	124	97 HT 98 A	6444	60	183	84
CD 2324-10	9961	59	272	180	SHS 5050	6403	58	177	84
HT 9A97	9957	60	237	146	CO 9150	6296	60	181	99
XB 4013	9950	58	241	130	PL 6001	6173	59	193	95
Z 8392	9810	58	230	111	-	-	-	-	-
Média*	9805	59	237	131	Média*	6045	58	166	73
C.V.(%)	5				C.V.(%)	13			
D.M.S. (5%)	971				D.M.S. (5%)	1825			

*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg.ha⁻¹) dos 36 cultivares de ciclo superprecoce

No ano agrícola de 1998/1999, o cultivar BRS 3101 apresentou a maior média de rendimento de grãos, $12.032 \text{ kg ha}^{-1}$, não diferindo significativamente de DINA 766 ($11.238 \text{ kg ha}^{-1}$) e HT TR61 ($11.232 \text{ kg ha}^{-1}$). O HT TR61 ($11.232 \text{ kg ha}^{-1}$) não diferiu significativamente dos que produziram até $10.275 \text{ kg ha}^{-1}$. Nenhuma das testemunhas alcançou a média de rendimentos de grãos do ensaio, mostrando o potencial dos novos cultivares superprecoces. Com relação ao florescimento, a média geral dos cultivares foi de 59 dias após a emergência, sendo a maior média apresentada por BRS 3101. A altura de planta média foi de 237 cm, e a altura de espiga média foi de 131 cm.

No ano agrícola de 1999/2000, o cultivar CD 3211, com média de rendimento de grãos de 7.825 kg ha^{-1} , teve o melhor desempenho, seguido por DINA 766 (7.495 kg ha^{-1}) e MTC 813N (7.358 kg ha^{-1}), e todos não diferiram significativamente das testemunhas C 901 (7.169 kg ha^{-1}) e C 806 (6.474 kg ha^{-1}). Neste caso, observa-se o grande número de cultivares disponíveis para plantio na região. Naqueles que superaram a média de rendimento de grãos, o florescimento variou de 56 a 60 dias após a emergência, ficando na média de 58. As médias de alturas de plantas e espigas foram de 166 e 73 cm, respectivamente, as menores em todos os ensaios. Nos cultivares comuns, nos dois anos de avaliação, apenas DINA 766 e CO 9150 superaram a média de rendimento de grãos, mostrando boa estabilidade fenotípica. Gerage e Shioga (6), na avaliação estadual de cultivares de milho, safra de 1997/1998, no Estado do Paraná, constataram que o cultivar DINA 766 alcançou a maior média de rendimento de grãos, com 9.224 kg ha^{-1} , não diferindo significativamente de P 3041, com 9.361 kg ha^{-1} , e C 333, com 9.300 kg ha^{-1} .

As médias de cada característica avaliada nos cultivares de ciclo superprecoce, nos ensaios conduzidos em Capinópolis-MG, encontram-se no Quadro 3.

Em 1998/1999, o cultivar CO 9150 foi o que alcançou o melhor rendimento de grãos, com média de 6.983 kg ha^{-1} , não se diferenciando significativamente dos cultivares que produziram até 5.868 kg ha^{-1} , todos superando a testemunha de melhor rendimento, AG 3010, com a média de 5.751 kg ha^{-1} . O início do florescimento masculino variou de 50 a 54 dias após a emergência, com média de 52 dias. As médias de altura de planta e espiga foram de 224 e 119 cm, respectivamente. Em 1999/2000, os cultivares que superaram a média de rendimento do ensaio não diferiram estatisticamente, sobressaindo o cultivar MTC 813N, com média de rendimento de 7.515 kg ha^{-1} . O começo do florescimento variou de 47 a 54 dias após a emergência, com média de 51 dias. Quanto às alturas de planta e espigas, as médias foram de 195 e 102 cm, respectivamente. Dos cultivares avaliados nos dois anos, somente CO 9150, CO 9560, Z 8392,

SHS 4050 e SHS 5050 apresentaram rendimentos superiores aos das médias gerais.

QUADRO 3 - Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE), apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo superprecoce que superaram a média de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Capinópolis-MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000									
1998/1999					1999/2000				
Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM dias	AP (cm)	AE (cm)	Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)
CO 9150	6983	53	235	118	MTC 813N	7515	51	191	96
CO 9560	6872	52	228	123	TR 63	7152	55	209	103
Z 83E30	6871	53	218	123	CO 9150	7127	54	213	107
SHS 4050	6796	53	210	115	84E80	7020	53	191	102
SHS 5070	6615	52	218	123	97 HT 19 A	6995	53	211	106
CX9807	6343	51	230	113	DINA 766	6870	51	199	111
AGROMEN 3E4	6192	52	218	125	97 HT 98 A	6792	54	214	113
XL 269	6024	52	215	128	SHS 5050	6740	48	191	102
XB 4013	6022	50	215	115	SH-54 Ex78	6691	47	184	99
SHS 5050	5968	52	230	123	FT 5140	6632	52	204	108
HATA 2025	5832	53	230	120	MTC 837 U	6518	51	181	93
HATA 3013	5819	54	230	115	NB 5218	6464	52	189	97
AG 3010 (T)	5751	50	230	113	SHS 4050	6445	51	190	97
AGROMEN 3E3	5702	54	210	108	SH-59 Ex31	6438	53	209	110
HD 951128	5662	53	220	118	CO 9560	6405	52	202	102
982-SP	5626	54	230	125	CD 3211	6379	52	203	98
Z 8392	5623	51	228	115	C929	6341	50	188	88
HT 9*97	5588	53	233	128	97 HT 12 b C	6247	50	211	104
-	-	-	-	-	C 901(T)	6235	49	184	107
					Z 8392	6213	49	193	99
					AG 6016	6206	52	191	99
Média	5505	52	224	119	Média	6198	51	195	102
C.V.(%)	10				C.V.(%)	11			
D.M.S. (5%)	1122				D.M.S. (5%)	1538			
*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg.ha ⁻¹) dos cultivares de ciclo superprecoce									

No Quadro 4 estão as médias das características avaliadas nos cultivares de ciclo superprecoce, que superaram as médias de rendimento de grãos do ensaio conduzido em Ponte Nova-MG.

QUADRO 4 – Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE) apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo superprecoce que superaram as médias de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Ponte Nova, MG, no ano agrícola de 1998/1999

Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)
CX9807	8363	49	195	110
Z 83E30	7376	49	188	113
FT 5140	7008	49	185	123
XB 7070	6952	49	198	123
SHS 5050	6856	49	188	113
BRS 3101	6766	49	193	143
HT 9A97	6485	49	190	103
DINA 766	6420	49	178	108
HD 951128	6386	49	153	90
SHS 4050	6275	49	178	106
XB 4013	6242	49	205	110
CX 9801	6197	49	188	108
CO 9150	5923	49	223	133
P 3081	5872	49	198	118
CO 9560	5758	49	208	120
C 806 (T)	5739	49	205	114
MTL 9742	5653	49	200	108
XL 269	5612	49	203	123
Média	5580	49	193	114
C.V.(%)	21			
D.M.S.(5%)	2535			
*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg ha ⁻¹) dos cultivares de ciclo superprecoce				

Em 1998/1999, o cultivar com melhor rendimento de grãos foi o CX 9807, com média de 8.363 kg.ha⁻¹, que não diferiu significativamente dos que produziram até 5.872 kg.ha⁻¹, superando a testemunha C 806, com 5.739 kg.ha⁻¹. Em relação ao florescimento masculino, os cultivares foram mais precoces em relação aos outros dois locais de avaliação, ocorrendo aos 49 dias após a emergência. As médias obtidas das alturas de planta e espiga foram de 193 e 114 cm, respectivamente.

Em 1998/1999, as médias dos cultivares de ciclo superprecoce foram de 9.805 kg.ha⁻¹ em Coimbra (altitude de 720 m), 5.505 kg.ha⁻¹ em

Capinópolis (altitude de 620 m) e 5.580 kg.ha⁻¹ em Ponte Nova (altitude de 430 m). Em 1999/2000, foram de 6.045 kg.ha⁻¹, em Coimbra, e de 6.198 kg.ha⁻¹, em Capinópolis. Isso evidencia que tanto na Zona da Mata quanto no Triângulo Mineiro os cultivares mostraram desempenho produtivo satisfatório, sendo possível indicar cultivares adaptados para ambas às áreas. Os resultados evidenciaram a importância da avaliação dos cultivares em cada região para qual será feita à indicação. Para otimizar o progresso genético da cultura de milho, deve-se capitalizar o efeito da interação genótipos x ambientes, uma vez que anualmente diversos cultivares são disponibilizados para o mercado de sementes, sendo, em várias ocasiões, comercializados em regiões para as quais não apresentam adaptação satisfatória. Esse fato é comum em regiões de interesse secundário para o comércio de sementes, como a Zona da Mata, comprometendo o progresso genético da cultura no País.

Observa-se que em dado ano e local, existe a disponibilidade de diversos cultivares. No entanto, quando se considera a variação entre anos, a disponibilidade de cultivares superiores diminui bastante e, quando se consideram os dois anos e os três locais, apenas o cultivar CO 9150 superou as médias de rendimento de grãos em cada local, nos dois anos.

Cultivares de ciclo precoce

As médias das características avaliadas nos cultivares de ciclo precoce, que superaram as médias de rendimento de grãos do ensaio conduzido em Coimbra-MG, estão inseridas no Quadro 5.

No ensaio de Coimbra, no ano agrícola de 1998/1999, os cultivares de ciclo precoce com rendimento acima de 10.509 kg.ha⁻¹ não diferiram significativamente do mais produtivo, P 30F33, com 11.711 kg.ha⁻¹. Em média, o florescimento masculino começou aos 60 dias. O cultivar P 30F33 ficou entre os mais precoces, com 58 dias. As alturas de planta variaram de 213 a 255 cm, e as alturas de espigas, de 110 a 153 cm.

No ano agrícola de 1999/2000, os cultivares que produziram acima da média não diferiram significativamente, quanto ao rendimento de grãos. O florescimento masculino começou de 59 a 65 dias após a emergência, com média de 62 dias. O cultivar Z 8486, que apresentou a maior média de rendimento de grãos, foi um dos mais tardios com florescimento aos 63 dias após a emergência. A média da altura de plantas foi de 171 cm, e da altura de espiga, 77 cm.

As médias obtidas das características avaliadas nos cultivares de ciclo precoce, que superaram as médias de rendimento de grãos do ensaio conduzido em Capinópolis-MG, podem ser observadas no Quadro 6.

QUADRO 5 – Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE), apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo precoce que superaram a média de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Coimbra-MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000									
1998/1999					1999/2000				
Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	A (cm)	Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)
P30F33	11711	58	243	127	Z 8486	8446	63	187	77
XB 7011	11682	61	239	128	97 HT 15bC	8030	61	191	97
DINA 657	11459	60	237	125	NB 7228	7930	63	192	99
CO 34	11309	58	255	140	AX 4646	7827	65	216	109
XL 357	11235	58	238	128	SH-70 Ex309	7625	60	172	80
Z 8466	11142	58	250	140	CDX 97SO1	7534	60	191	87
DINA 1000	11036	61	228	123	Z 84E60	7523	59	178	85
BRS 3060-A	10873	63	242	138	Z 8420	7466	61	185	95
AS 3466	10841	58	243	138	C747	7330	62	164	67
XB 8010	10828	60	226	118	XB 8010	7264	62	180	75
P 3041 (T)	10728	58	248	133	CD 3121	7169	62	184	89
XL 550	10708	58	247	132	Z 8392(T)	7079	61	170	74
HT 47 C	10698	61	248	124	P 3041(T)	6878	64	204	95
Z 84E10	10685	58	225	116	CO E 9743	6763	62	167	77
HT 971011	10660	60	238	143	BRS 3150	6692	62	179	75
CX 9856	10589	58	228	110	DINA 1000	6587	64	168	73
Z 84E20	10509	58	213	115	DINA 500	6521	63	196	94
P 30F45	10435	60	249	139	HT 2628-9	6505	59	178	86
AG 5011	10348	61	213	118	AG 6690	6388	63	154	64
HT 7105-3	10316	61	255	153	2E2	6345	61	145	63
XL 355	10237	61	229	129	MTC 833 N	6329	62	180	86
-	-	-	-	-	MTC 817 U	6321	59	145	58
-	-	-	-	-	XB 7012	6288	65	170	81
-	-	-	-	-	98 HS 16B	6285	65	155	73
-	-	-	-	-	NB 5318	6237	63	149	70
-	-	-	-	-	Z 8410	6225	61	181	83
Média*	10199	60	237	128	Média*	6152	62	171	77
C.V. (%)	5				C.V.(%)	22			
D.M.S. (5%)	1212				D.M.S. (5%)	2939			

*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg.ha⁻¹) dos cultivares de ciclo precoce avaliados

QUADRO 6 – Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE), apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo precoce que superaram a média de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Capinópolis–MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000

1998/1999					1999/2000				
Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)	Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)
CX 9610	6274	55	233	115	CO 34	7942	52	215	105
30F45	6069	53	255	133	C747	7866	54	188	104
AGROMEN 2E2	6069	54	215	123	NB 7228	7808	53	195	108
XB 8010	5939	54	233	125	P 3041(T)	7758	57	228	117
Z 8392 (T)	5916	53	228	120	CDX 97SO1	7743	53	215	118
CO 32	5902	54	238	130	98 HS 16B	7710	53	203	113
C 701 (T)	5854	54	225	125	XB 8010	7662	53	204	101
Z 8466	5816	55	235	133	P 30F33	7652	53	213	114
XL 355	5760	56	220	120	SHS 5060	7579	51	153	54
Z 84E20	5732	53	218	128	XB 7012	7531	54	207	112
P 3041 (T)	5690	55	248	135	DINA 1000	7473	55	223	122
CO 34	5636	54	233	115	SH-70 Ex309	7347	51	209	105
HT 7105-3	5619	56	245	135	97 HT 18bC	7329	53	214	114
XB 7011	5576	58	228	125	CD 3121	7274	55	218	120
MTL 9729	5450	59	245	133	AG 6690	7244	54	211	104
XL 357	5348	55	208	120	ZENECA 8392(T)	7182	51	196	109
CD 3121	5300	58	243	130	CO 32	7037	53	194	102
SHS 4040	5232	55	238	128	R&G 01 ^a	7018	52	219	115
R&G 01E	5218	56	235	130	NB 5318	6961	52	200	105
983-P	5203	58	235	135	2E2	6842	53	192	110
-	-	-	-	-	BRS 3150	6801	52	209	109
-	-	-	-	-	CDX 99 TO 5	6747	55	214	118
Média*	5125	55	229	124	Média*	6678	53	207	110
C.V. (%)	10				C.V.(%)	9			
D.M.S. (5%)	1036				D.M.S. (5%)	1296			

*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg.ha⁻¹) dos cultivares de ciclo precoce avaliados

Em Capinópolis–MG, em 1998/1999, sobressaiu o cultivar CX 9610, com média de rendimento de grãos de 6.274 kg.ha⁻¹, não diferindo significativamente daqueles que produziram até 5.300 kg.ha⁻¹. O início do florescimento masculino variou de 53 a 59 dias após a emergência, com

média de 55 dias. Quanto às alturas de planta e de espigas, as médias foram de 229 e 124 cm, respectivamente. Em 1999/2000, o cultivar com melhor rendimento de grãos foi CO 34, com média de 7.942 kg ha⁻¹. No entanto, não houve diferença entre os cultivares que superaram a média de rendimento de grãos do ensaio. A média do começo do florescimento masculino foi de 53 dias após a emergência, com variação de 51 a 57 dias, nos cultivares que superaram a média do ensaio. Nos cultivares que superaram a média de rendimento de grãos do ensaio, a altura de planta variou de 153 a 228 cm, e a altura de espiga, de 54 a 122 cm.

As médias das características avaliadas nos cultivares de ciclo precoce, que superaram as médias de rendimento de grãos do ensaio conduzido em Ponte Nova–MG, estão no Quadro 7.

QUADRO 7 – Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE) apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo precoce que superaram as médias de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Ponte Nova, MG, no ano agrícola de 1998/1999				
Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM dias	AP (cm)	AE (cm)
C 747	8889	50	198	105
Z 84E20	8555	50	198	120
P 30F33	8333	50	200	113
AG 8014	8111	50	213	128
XB 7011	8000	50	223	125
SHS 5060	7889	50	218	120
C 701 (T)	7722	50	218	128
Z 8466	7555	50	225	130
MTL 9729	7555	50	253	150
P 3041 (T)	7389	50	210	125
P 3071	7278	50	210	123
HT 971011	7278	50	213	138
CX 9610	7222	50	198	113
30F45	7222	50	220	130
XL 357	7167	50	213	128
DINA 657	7167	50	215	123
XL 355	7111	50	220	133
CO 32	6889	50	208	113
SHS 4040	6833	50	233	135
XL 550	6833	50	213	118
CX 9856	6778	50	213	98

Continua...

QUADRO 7 – Continuação.

Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM dias	AP (cm)	AE (cm)
HT 7105-3	6778	50	218	128
NB 6077	6778	50	218	138
Média*	6764	50	213	121
C.V.(%)	17			
D.M.S. (5%)	2304			

*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg ha⁻¹) dos cultivares de ciclo precoce avaliados

Neste ensaio, não houve diferenças significativas de rendimento entre os cultivares que superaram a média de rendimento de grãos do ensaio, sendo o C 747, com média de 8.889 kg.ha⁻¹, o de melhor desempenho. O início do florescimento masculino ocorreu aos 50 dias após a emergência. Nos cultivares que superaram a média de rendimento de grãos do ensaio, a altura de planta variou de 198 a 253 cm, e a altura de espiga, de 98 a 150 cm, com média de 121 cm.

Em 1998/1999, as médias de rendimento de grãos foram de 10.199 kg.ha⁻¹ em Coimbra, 5.125 kg.ha⁻¹ em Capinópolis e 5.690 kg.ha⁻¹ em Ponte Nova. Em 1999/2000, as médias de rendimentos de grãos foram de 6.152 kg.ha⁻¹ em Coimbra e 6.678 kg.ha⁻¹ em Capinópolis.

Entre os 15 cultivares de ciclo precoce avaliados nos dois anos e três locais, apenas o P 3041 superou as médias de rendimento de grãos dos ensaios, mostrando a interação cultivares x anos x locais; dessa forma, este cultivar pode ser considerado o de maior estabilidade entre os de ciclo precoce. Comportamento semelhante ao do P 3041 foi relatado por Morello et al. (8) em trabalho realizado no Estado de Tocantins, onde obteve média de 6.159 kg.ha⁻¹, não diferindo significativamente do cultivar de maior média do ensaio, e, ainda, apresentou o coeficiente de regressão B_{1i} igual a 1, que, segundo o método proposto por Eberhart e Russel (5), descrito por Cruz e Regazzi (4), considera os cultivares com adaptabilidade geral ou ampla. No entanto, Muniz et al. (9) e Monteiro et al. (7) encontraram resultados distintos, uma vez que classificaram o P 3041 como cultivar de adaptação específica a ambientes favoráveis, pois encontraram valores de B_{1i} maiores que 1.

Isso mostra que, apesar da grande disponibilidade de cultivares no mercado, grande parte pode não apresentar estabilidade satisfatória, comprometendo a escolha do cultivar pelos agricultores. Dessa forma, a avaliação de cultivares em pelo menos dois anos de cultivos é de grande importância para o fornecimento de informações mais confiáveis do comportamento deles.

Cultivares de ciclo normal

Os resultados referentes às características dos cultivares de ciclo normal, que superaram as médias de rendimento de grãos nos ensaios realizados em Coimbra, podem ser observados no Quadro 8.

QUADRO 8 - Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE), apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo normal que superaram a média de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Coimbra-MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000									
Cultivares	1998/1999				1999/2000				
	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)	Cultivares	RG (kg.ha ⁻¹)	FM	AP (cm)	AE (cm)
HT 970556	12132	65	225	125	98 HD 2B	8708	66	196	97
EXP 2	11257	59	245	118	AX 4545	7888	67	205	114
BRS 3060 (T)	11014	66	256	138	MTC 828 U	7860	67	210	109
CO - 9621	10804	62	275	149	MTC 875 U	7648	65	203	108
HD 9555	10632	60	250	140	C333 B(T)	7524	68	217	128
HT 111301	10627	64	210	145	HS TR 3	7397	65	191	108
AG 4051	10607	62	256	140	97 HT 129 QPM	7243	64	204	116
XB 7012	10374	65	238	125	CO 9621	7212	66	210	107
IAC 0410E	10201	59	260	135	97 HT 31 a C	7204	67	203	107
C 333B (T)	10190	64	238	123	P 30F88	7109	66	182	99
R&G 02E	10187	63	243	132	BRS 4150	7028	67	205	105
P 3021	10064	58	232	128	97 HT 124 QPM	6876	65	199	105
CX 9805	9906	60	218	92	IEI	6863	64	199	105
Z 85E03	9877	58	214	100	BRS 2114(T)	6845	66	206	100
Z 85E02	9825	58	223	65	P 30F80	6813	67	204	111
AL 25/XV	9763	59	273	145	AX 3676	6803	68	203	115
97HT129QPM	9712	62	267	133	-	-	-	-	-
Média*	9645	62	240	125	Média*	6729	66	200	108
C.V.(%)	9				C.V.(%)	15			
D.M.S. (5%)	1772				D.M.S. (5%)	2315			

*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg ha⁻¹) dos cultivares de ciclo normal avaliados

No ano agrícola de 1998/1999, sobressaiu o cultivar HT 970556, com média de rendimento de grãos de 12.132 kg.ha⁻¹, não se diferenciando significativamente, no entanto, dos cultivares que produziram até 10.374 kg.ha⁻¹. Quanto ao florescimento masculino, a média foi de 62 dias após a emergência. O HT 970556 ficou entre os mais tardios, pois o florescimento masculino iniciou aos 65 dias após a emergência. Quanto a alturas de planta e de espiga, as médias foram de 240 e 125 cm, respectivamente. No ano de 1999/2000, o cultivar de melhor desempenho foi o 98 HD 2B, com média de rendimento de grãos de 8.708 kg.ha⁻¹, não diferindo significativamente dos cultivares que superaram a média do ensaio. Quanto ao florescimento masculino, a média foi de 66 dias após a emergência. As médias de alturas de planta e de espiga foram de 200 e 108 cm, respectivamente.

As médias das características dos cultivares de ciclo normal que superaram as médias de rendimento de grãos nos ensaios realizados em Capinópolis encontram-se no Quadro 9.

Em 1998/1999, o cultivar mais produtivo foi o P 30F80, com média de 6.178 kg.ha⁻¹, não diferindo significativamente dos que produziram até 4.876 kg.ha⁻¹. Com relação ao florescimento masculino, a média foi de 54 dias após a emergência. Quanto às alturas de planta e de espiga, variaram de 213 a 265 cm e de 105 a 153 cm, respectivamente. Em 1999/2000, os cultivares que superaram a média do ensaio não diferiram entre si quanto ao rendimento de grãos, sendo o PL 6880 o mais produtivo, com 7.792 kg.ha⁻¹. Quanto ao início do florescimento masculino, houve variação de 51 a 58 dias após a emergência, com média de 54 dias. A média de altura de planta foi de 219 cm, e a média de altura de espigas, de 118 cm.

QUADRO 9 - Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espigas (AE), apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo normal que superaram a média de peso de grãos dos ensaios conduzidos em Capinópolis-MG, nos anos agrícolas de 1998/1999 e 1999/2000

Cultivares	1998/1999				Cultivares	1999/2000			
	RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)		RG (kg.ha ⁻¹)	FM Dias	AP (cm)	AE (cm)
P 30F80	6178	56	235	130	PL 6880	7792	57	223	118
Z 85E02	5847	53	238	120	R&G 02 A	7616	56	229	110
C 333B (T)	5580	58	235	125	C333 B(T)	7253	55	246	111
CX 9805	5310	53	223	120	MTC 828 U	7117	54	213	111
Z 85E50	5253	54	233	115	Z 8550	7061	51	209	109
P 3021	5179	55	248	128	MTC 875 U	7055	51	212	114
AG 4051	5038	56	255	133	AX 3676	7033	58	217	114
P 30K75	4876	55	215	120	DINA 800 E	6887	57	229	119
P 3027	5017	56	228	133	Z-8447	7003	55	233	122
CX 9806	4893	55	245	123	BRS3 060 (T)	6929	56	233	126
BRS 2110	4607	55	243	130	CATI AL 30(T)	6843	56	225	154
Z 85E03	4594	54	233	125	CO 9621	6833	55	244	134
CO - 9621	4471	58	268	153	AL 25	6823	54	224	119
HD 9555	4441	55	270	143	1E1	6794	51	193	107
AGROMEN 1E1	4302	53	213	105	AX 4545	6786	56	218	124
C.V.(%)	15				C.V.(%)	9			
D.M.S. (5%)	1312				D.M.S. 5%)	1241			
*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg ha ⁻¹) dos cultivares de ciclo normal avaliados									

Estão inseridas no Quadro 10 as características dos cultivares de ciclo normal que superaram as médias de rendimento de grãos do ensaio conduzido em Ponte Nova.

O CX 9806 foi o de melhor desempenho em relação ao rendimento de grãos, com a média de 7.856 kg.ha^{-1} , não diferindo significativamente dos demais cultivares que superaram a média do ensaio. O florescimento masculino começou aos 51 dias após a emergência. A altura de planta variou de 175 a 240 cm e a altura de espiga de 94 a 155 cm.

QUADRO 10 – Médias do rendimento de grãos (RG), florescimento (FM), altura de planta (AP) e altura de espiga (AE), apresentadas pelos cultivares de milho de ciclo normal que superaram a média de peso de grãos do ensaio conduzido em Ponte Nova–MG, no ano agrícola de 1998/1999				
Cultivares	RG (kg.ha^{-1})	FMDias	AP (cm)	AE (cm)
CX 9806	7856	51	238	123
EXP 2	7787	51	215	123
Z 85E02	7461	51	220	108
AGROMEN 1E1	7338	51	203	108
IAC 0410E	7151	51	223	113
BRS 3060 (T)	7139	51	233	115
C 333B (T)	7122	51	228	115
97HT128QPM	6437	51	238	128
984-N	6339	51	193	105
BRS 2110	6318	51	203	110
P 30K75	6266	51	175	95
BRS 2114 (T)	6238	51	238	125
HT 970556	6237	51	210	140
Z 85E03	6229	51	203	105
AG 4051	6163	51	220	125
Z 85E50	5996	51	208	94
CO – 9621	5980	51	240	155
P 3021	5726	51	205	115
Média	5690	51	216	121
C.V.(%)	19			
D.M.S.	2451			
*Média calculada a partir do rendimento de grãos (kg ha^{-1}) dos cultivares de ciclo normal avaliados				

Em 1998/1999, as médias de rendimento de grãos foram de 9.645 kg.ha⁻¹ em Coimbra, 5.690 kg.ha⁻¹ em Ponte Nova e 4.244 kg.ha⁻¹ em Capinópolis. Em 1999/2000, foram de 6.729 kg.ha⁻¹ em Coimbra e 6.500 kg.ha⁻¹ em Capinópolis.

Em 1998/1999, em Coimbra, todos os experimentos deram médias, em relação ao rendimento de grãos, sempre acima de 9.600 kg.ha⁻¹, chegando a 10.200 kg.ha⁻¹ no experimento de cultivares de ciclo precoce. Essa alta média deve-se ao uso da irrigação, que tornou o ambiente mais adequado para a produção de milho, possibilitando aos cultivares a expressão do seu potencial genético. Mesmo não tendo o mesmo desempenho em Capinópolis e Ponte Nova, as médias de rendimento de grãos foram bastante superiores à média nacional de 3.000 kg.ha⁻¹, ficando acima de 4.000 kg.ha⁻¹ no experimento com a menor média.

Em 1999/2000, os ensaios com cultivares de ciclo normal conduzidos em Coimbra também deram a maior média de rendimento de grãos (6.729 kg.ha⁻¹). Quanto ao florescimento, foi observado, nos dois anos de avaliações, que os cultivares tiveram comportamento diferente em cada local. Em média, os cultivares foram dez dias mais precoces em Capinópolis, em comparação a Coimbra.

REFERÊNCIAS

1. AGRIANUAL 2002. Anuário da Agricultura Brasileira. FNP Consultoria & Comércio; M&S Mendes & Scotoni, São Paulo, SP; Editora Agors, 2002. 521p.
2. BÄNZIGER, M.; MUGO, S. & EDMERDS, G.O. Breeding for drought tolerance in tropical maize-conventional approaches and challenges to molecular approaches. In: Workshop on molecular approaches for the Genetics Improvement of Cereals for Stable Production in Water-Limited Environments. Athenas, Greece, 1999.
3. BULL, L.T. & CANTARELLA, H. Cultura do Milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba – SP, POTAFOS, 1993. 301p.
4. CRUZ, C.D. & REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2ª ed. Viçosa – MG, Editora UFV, 1997. 390p.
5. EBERHART, S.A. & RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, Madison 6:36-40, 1966.
6. GERAGE, A.C. & SHIOGA, P.S. Avaliação estadual de cultivares de milho safra 1997/1998. In. Informe da Pesquisa. Instituto Agrônomo do Paraná. Ano XVII, nº 127. Junho/1998.
7. MONTEIRO, M.A.R.; CRUZ, J.C.; OLIVEIRA, A.C.; RAMALHO, M.A.P. & PINHO, R.G.V., Desempenho de cultivares de milho para produção de grãos no Estado de Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, 24:881-8, 2000.
8. MORELLO, C.L.; PELÚZIO, J.M.; COELHO, R.M.S. & FERNANDES, D.M., Comportamento de cultivares de milho no Estado do Tocantins – Safra 1994/95. Revista Ceres. 45, 1998.
9. MUNIZ, J.A.; RAMALHO, M.A.P.; GONÇALVES, G.A. & MUNIZ, J.A., Avaliação da estabilidade de cultivares de milho em diferentes níveis de adubação e locais na região de Lavras–MG. Ciência e Agrotecnologia, 20:267-74, 1996.
10. RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Análises Estatísticas no SAEG. Viçosa, UFV, 2001. 301p.

11. SANTOS, P.G.; JUKIATTI, F.C.; BUIATTI, A.L. & HAMAWAKI, O.T. Avaliação do desempenho agronômico de híbridos de milho em Uberlândia, MG. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37:597-602. 2002.
12. VENCOSVKI, R. & BARRIGA, P. Genética Biométrica no Fitomelhoramento. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 487p.