

Comportamento de Variedades de Milho em Quatro Ambientes de Minas Gerais

Denise Pacheco dos Reis¹, Lauro José Moreira Guimarães², Flávia Ferreira Mendes³, Paulo Evaristo Oliveira Guimarães⁴, Sidney Netto Parentoni⁵, Cleso Antônio Patto Pacheco⁶, Jane Rodrigues de Assis Machado⁷, Walter Fernandes Meirelles⁸, Adelmo Resende da Silva⁹ e Kênia Grasielle de Oliveira¹⁰

^{1,10}Centro Universitário de Sete Lagoas (UNIFEMM), Sete Lagoas, MG, ¹denisepachecopl@hotmail.com, ¹⁰keniagrasi@yahoo.com.br, ^{2,4,5,6,7,8}Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, ²lauro@cnpmc.embrapa.br, ⁴evaristo@cnpmc.embrapa.br, ⁵sidney@cnpmc.embrapa.br, ⁶cleso@cnpmc.embrapa.br, ⁷jane@cnpmc.embrapa.br, ⁸walter@cnpmc.embrapa.br, ⁹adelmo@cnpmc.embrapa.br, ³Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, flvmendes2001@yahoo.com.br.

Introdução

Variedades de milho são populações de polinização aberta e, desta forma, a produção de sementes deste tipo de cultivar permite o aproveitamento de toda a área cultivada para colheita de sementes, o que leva ao baixo custo das sementes em relação às sementes de híbridos. O uso de variedades melhoradas e adaptadas às regiões e aos sistemas de produção traz vantagens pelo baixo investimento na lavoura. Nesse caso estão as regiões que apresentam limitações climáticas e de fertilidade do solo, onde, na maioria vezes, as propriedades rurais são conduzidas por produtores familiares. As variedades podem também representar alternativa viável em situações onde o cultivo do milho apresenta riscos considerados elevados, como no caso da safrinha tardia (GUIMARÃES et al., 2010).

Embora o potencial produtivo de variedades seja baixo em relação ao de híbridos simples, a utilização de variedades é uma boa alternativa para os pequenos produtores, uma vez que podem ser mantidas por eles e demandam menores quantidades de insumos (CRUZ et al., 2010; GUIMARÃES et al., 2009). Atualmente, a obtenção de novas variedades de polinização aberta é feita por meio de cruzamentos entre linhagens e/ou híbridos com altas frequências de alelos favoráveis e, posteriormente, para estabilização de características de herança mais simples, procede-se à seleção massal. Cultivares obtidas por esse processo são consideradas “sintéticas” mas são chamadas genericamente de variedades, pois também são cultivares de polinização aberta.

Minas Gerais apresenta uma considerável diversidade de condições de cultivo para o milho, considerando as características de solos e clima das diversas regiões do Estado, épocas de semeadura, objetivos da lavoura e níveis tecnológicos. Assim, é adequado que os agricultores tenham opções de escolha de diferentes tipos de cultivares, visando o melhor

ajuste do sistema de produção às formas de cultivo do milho em Minas Gerais. O objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento agrônomico e produtivo de novas variedades de milho em quatro ambientes de Minas Gerais e identificar as de maior potencial.

Material e Métodos

Foram avaliadas 49 cultivares de milho no ensaio de variedades conduzido pela Embrapa Milho e Sorgo, no ano agrícola de 2010/2011. Do total de tratamentos, foram avaliadas 31 variedades, 5 híbridos intervarietais experimentais e 13 cultivares comerciais como testemunhas, sendo 7 variedades, 2 híbridos duplos, 1 híbrido triplo e 3 híbridos simples. Os experimentos foram conduzidos em quatro ambientes de Minas Gerais, com diferentes níveis tecnológicos, sendo três destes em Sete Lagoas e o quarto no Campo Experimental de Nova Porteirinha, em áreas experimentais da Embrapa Milho e Sorgo.

Em Sete Lagoas foram conduzidos experimentos com alta (Alta Adub.) e baixa disponibilidade de nutrientes (Baixa Adub.) e um terceiro com baixa aplicação de nitrogênio (Baixo N). No ensaio com alta adubação foram aplicados 500 kg ha⁻¹ da fórmula 08-28-16+0,3% de Zn na adubação de base, mais 200 kg ha⁻¹ de ureia em cobertura, totalizando 130 kg de N, 140 kg de P₂O₅ e 80 kg de K₂O, por ha. No ambiente com baixa disponibilidade de nutrientes foram empregados na semeadura apenas 100 kg ha⁻¹ de 08-28-16+0,3% de Zn e não houve adubação de cobertura, o que proporcionou o fornecimento de 8 kg de N, 28 kg de P₂O₅ e 16 kg de K₂O, por ha. No ambiente de Baixo N a adubação de semeadura foi realizada com 300 kg ha⁻¹ da fórmula 08-28-16 e não foi aplicado N em cobertura. Dessa maneira esse ambiente recebeu 24 kg ha⁻¹ de N na base, 84 kg de P₂O₅ e 48 kg de K₂O, por ha. Em Janaúba foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de 8-28-16 na adubação de base e 100 kg ha⁻¹ de ureia em cobertura, totalizando 69 kg ha⁻¹ de N, 84 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 48 kg ha⁻¹ de K₂O.

Os ensaios foram instalados no delineamento em látice 7x7 com duas repetições. As parcelas foram constituídas por duas linhas de quatro metros, com espaçamento entre linhas de 0,80 m. As características agrônomicas avaliadas foram: Florescimento Masculino (FM), Florescimento Feminino (FF), Altura de Planta (AP, em cm); Altura de Espiga (AE, em cm), Acamamento e Quebramento (Ac+Q, em %), Estande (ST, número de plantas por ha) e Produtividade de Grãos (PG, em kg ha⁻¹, corrigido para 13% de umidade). As análises de variância conjuntas para os quatro ambientes foram realizadas pelo procedimento de análise em látice conjunta modificada, que considera as médias ajustadas nas análises individuais e o erro efetivo médio, utilizando-se o aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

De acordo com as análises de variâncias realizadas (Tabela 1), verificou-se diferença significativa ($p < 0,01$), pelo teste F, para as fontes de variação Cultivares (C) e Ambientes (A) para todas as características avaliadas. Houve significância ($p < 0,05$) para a interação CxA apenas para FM e ST, indicando que, para estas características, as respostas relativas das cultivares foram dependentes das condições ambientais dos ensaios. As estimativas dos coeficientes de variação foram inferiores a 15% para todas as características, indicando boa precisão experimental, exceto para porcentagem de plantas acamadas e quebradas.

As médias gerais de produtividade de grãos variaram de 4.132 kg ha^{-1} (Sete Lagoas – Baixa Adubação) a 8.539 kg ha^{-1} (Janaúba), como pode ser visualizado na Figura 1. Inere-se, portanto, que houve grande variação na produtividade de grãos nos diferentes níveis tecnológicos avaliados, sendo verificadas perdas de aproximadamente 4.000 kg de grãos por ha, do ensaio com baixa adubação em relação aos ensaios com maior aplicação de nutrientes de Sete Lagoas e Janaúba. Com relação ao desempenho produtivo das cultivares avaliadas, as maiores médias de PG foram alcançadas pelos híbridos simples BRS1055 (9.310 kg.ha^{-1}) e 2B707 (8.936 kg.ha^{-1}), como era esperado, sendo que não houve diferença entre eles pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade (Tabela 2).

No segundo grupo de maior produtividade, formado pelo teste de Scott e Knott, foram alocadas 17 cultivares, sendo incluídos um híbridos simples (BRS 1060), quatro híbridos intervarietais, com destaque para 1I934 e 1I936, 10 variedades experimentais e duas variedades comerciais. Todas estas cultivares alocadas no segundo grupo apresentaram médias acima de 7.000 kg ha^{-1} de grãos, alturas de plantas e de espigas adequadas, ciclo precoce/normal, com florescimento entre 62 e 68 dias e baixa incidência de acamamento e quebra de plantas (Tabela 2). Dentre as variedades experimentais, destacam-se os novos sintéticos Sint 10771, Sint 10795 e Sint 10731, pelo alto potencial produtivo, com médias acima de 7.400 kg ha^{-1} , e pelo equilíbrio entre as demais características agrônomicas, superando algumas cultivares comerciais.

Conclusão

Foi possível identificar novas variedades de milho equilibradas e com alto potencial produtivo para várias características agrônomicas, sendo que estas apresentam elevado potencial para recomendação para semeadura no Estado de Minas Gerais.

Dentre as novas variedades, destacaram-se o Sint 10771, o Sint 10795 e o Sint 10731.

Agradecimentos

À FAPEMIG - Fundação de Apoio à Pesquisa de Minas Gerais, pelo suporte financeiro, e ao CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa, MG: UFV, 2006. 285 p.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; OLIVEIRA, A. C. de; GUIMARÃES, L. J. M.; MOREIRA, J. A. A.; MATRANGOLO, W. J. R. Variedades de milho em sistema orgânico de produção na safra 2009/10. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade**: resumos expandidos. Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

GUIMARÃES, L. J. M.; GUIMARÃES, P. E. de O.; PACHECO, C. A. P.; MACHADO, J. R. de A.; MEIRELLES, W. F.; PARENTONI, S. N.; SILVA, A. R. da; MENDES, F. F. Adaptabilidade e estabilidade de variedades de milho na safrinha 2009 pela metodologia de modelos mistos. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. **Anais**. Rio Verde: Universidade de Rio Verde, 2009. p. 174-180.

GUIMARÃES, L. J. M.; PACHECO, C. A. P.; GUIMARÃES, P. E. O.; MEIRELLES, W. F.; PARENTONI, S. N.; SILVA, A. E.; COSTA, R. V.; CRUZ, J. C.; PRADO, C. E. L.; MACHADO, A. T.; SOUZA, F. R. S.; CECCON, G.; GODINHO, V. P. C.; CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. C.; GONÇALVES, J. R. P.; VILARINHO, A. A.; ARCE, H.; VALENTINE, L.; DENUCCI, S.; SOUZA, J. C.; MIRANDA, G. V.; ARNHOLD, E. **Desempenho de variedades de milho**: ano agrícola 2008/09. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico 182).

Tabela 1. Resumo das análises de variância conjuntas para as características, Altura de Planta (AP), Altura de Espiga (AE), Florescimento Masculino (FM), Florescimento Feminino (FF), Acamamento e Quebra (Ac+Q), estande (ST) e Produtividade de Grãos (PG)

FV	GL	Quadrados Médios						
		AP	AE	FM	FF	AC+Q	ST	PG
Cultivares	48	841,0**	609,8**	25,8**	27,4**	156,3**	113218201**	5085088**
Ambientes	3	120065,0**	56722,5**	4077,4**	5465,7**	447,0**	1114956965**	389795201**
C x A	144	262,3	207,1	1,74*	2,23	33,94	30066961*	1110612
Erro Médio	144	239,1	161,6	1,26	2,15	29,39	22681787	935913
CV%		7,41	11,72	1,71	2,31	109,66	7,89	13,32
Média		208,7	108,4	65,6	63,4	4,9	60367	7260

**,* significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

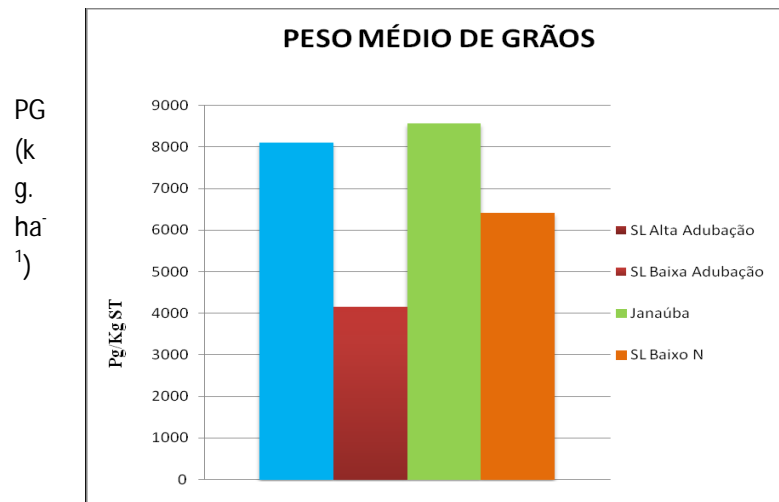


Figura 1. Médias de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) para os quatro ambientes de MG, onde foram avaliadas 49 cultivares de milho incluídos no Ensaio de Variedades 2010/11, coordenado pela Embrapa Milho e Sorgo.

Tabela 2. Médias gerais, obtidas nas análises conjuntas, para as características, Altura de Planta (AP), Altura de Espiga (AE), Florescimento Masculino (FM), Florescimento Feminino (FF), Acamamento e Quebramento (Ac+Q), Produtividade de Grãos (PG) e Estande (ST).

Trat Cultivar	Tipo	PG	ST	AP	AE	FM	FF	%Ac+Q
2 BRS 1055	HS	9310a	60974b	215a	104c	65d	66d	2.5c
7 2B707	HS	8936a	65944a	203b	106c	63e	63f	3.7c
38 1I934	I.V.	8020b	62887a	201b	100c	62f	64f	2.4c
39 1I936	I.V.	7957b	62332a	198b	98c	62f	63f	3.7c
49 BRS 1060	HS	7876b	48312d	195b	97c	65d	66d	2.2c
5 Sint 10771	V.ex	7585b	60760b	214a	107c	64d	66d	3.0c
19 Sint 10795	V.ex	7528b	62031a	199b	105c	65d	65e	6.2c
3 Sint 10731	V.ex	7426b	58235b	215a	111b	67b	67c	8.0c
17 Sint 10707	V.ex	7392b	63037a	217a	114b	66c	67c	2.9c
42 Sint 10781	V.ex	7372b	62726a	216a	105c	64d	65e	3.8c
24 Sint 10717	V.ex	7312b	59414b	214a	112b	66c	67c	3.3c
20 Sint 10805	V.ex	7307b	60894b	217a	116b	66c	66d	6.6c
1 Sint 10747	V.ex	7246b	64814a	220a	116b	67c	66d	3.2c
25 MC 6028	I.V.	7191b	65573a	210a	108c	63e	64e	10.0b
48 Bio 5	I.V.	7174b	48293d	207b	106c	66c	67c	4.0c
23 Sint 10783	V.ex	7125b	63662a	218a	107c	65d	66d	3.7c
32 AL Piratininga	V	7102b	63253a	216a	112b	66c	68b	5.4c
41 Sint 10709	V.ex	7094b	63414a	210a	102c	62f	63f	6.8c
8 BRS Caimbé	V	7010b	62811a	201b	104c	63e	66d	2.6c
28 PC 0404	V.ex	6935c	58509b	212a	112b	65d	67c	6.3c
9 Sintético 1X	V.ex	6892c	61374b	203b	100c	62f	63f	2.4c
30 MC 20	V.ex	6860c	61067b	219a	114b	64e	64e	13.6b
36 BRS 2022	HD	6785c	51808d	206b	103c	64d	65e	3.8c
46 BRS 2020	HD	6734c	60693b	199b	96c	64e	65e	6.7c
10 BRS 4103	V	6726c	60049b	204b	96c	62f	64e	2.7c
34 AL Avaré	V	6659c	59224b	217a	112b	64d	66d	2.8c
37 Sint 10723	V.ex	6627c	61904a	212a	112b	64e	65e	6.5c
18 VSL BS 42 C	V.ex	6610c	61702a	191b	101c	63e	64e	2.5c
4 BRS 3025	HT	6546c	54978c	200b	97c	65d	67d	2.9c
11 Sint. RxS Spod	V.ex	6538c	63638a	193b	105c	63e	66d	11.2b
35 AL 2007-A	V.ex	6501c	59777b	204b	106c	62f	63f	4.0c
45 DSS-0404	V.ex	6485c	58582b	191b	94c	62f	64f	4.7c
33 AL	V	6484c	65303a	213a	114b	64d	66d	7.1c
13 Sint 10697	V.ex	6476c	61759a	211a	109b	66c	67c	6.2c
12 Sintético 256 L	V.ex	6421c	60880b	215a	108c	65d	67c	3.8c
27 PC 0402	V.ex	6418c	59059b	218a	107c	62f	65e	0.9c
16 Sint. Pro Vit A	V.ex	6346c	63047a	202b	101c	63e	66d	5.2c
21 Sint. P	V.ex	6281c	61039b	204b	111b	65d	67c	8.2c
44 DSS-0402	V.ex	6234c	58233b	196b	97c	63e	65e	1.9c
22 Sint 10791	V.ex	6177d	61014b	207b	111b	66c	68b	5.8c
29 Eldorado	V.ex	6110d	62953a	225a	122a	65d	68c	12.9b
14 BR 106	V	6066d	62718a	226a	130a	67b	70a	24.1a
6 Sint 10719	V.ex	6051d	62521a	207b	113b	66c	69b	1.8c
40 Sint 10699	V.ex	6024d	57166b	203b	97c	65d	66d	8.1c
43 DSS-0401	V.ex	6007d	56145c	189b	90c	61f	63f	2.3c
47 Bio 4	I.V.	5675d	59608b	188b	96c	65d	67c	2.7c
26 CMS EAO	V.ex	5550d	55039c	236a	135a	68a	71a	16.1b
15 Snt. Mult. TL	V.ex	5505d	59750b	201b	110b	64d	67c	13.2b
31 Sol da Manhã	V	5164d	59120b	207b	102c	60g	63f	11.2b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem a 5% pelo teste de Scott e Knott.

*Tipo de cultivar: V.ex: Variedade experimental; I.V.: Híbrido Intervarietal experimental; V: Variedade Comercial; HD: Híbrido Duplo; HT: Híbrido Triplo; HS: Híbrido Simples.