

Melhoramento Participativo de Milho Visando com Palha Adequada para Artesanato

Flavia F. Teixeira¹, José H. Vasconcelos² e Gessi Ceccon³

^{1,2} Pesquisador e Analista, Embrapa Milho e Sorgo, CP 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas-MG, flavia@cnpms.embrapa.br e heitor@cnpms.embrapa.br ³ Pesquisador, Embrapa Pecuária Oeste, CP 661, CEP 79804-970, Dourados-MS, ceccon@cpao.embrapa.br

Palavras-chave: *Zea mays* L., recursos genéticos, agricultura familiar, cultivares

O artesanato com palha de milho é uma atividade que vem se expandindo. Desta maneira, à produção de milho são agregadas atividades tão ou mais rentáveis quanto a venda dos grãos. Por outro lado, muitas ações ainda são necessárias para disponibilizar aos agricultores materiais produtivos e com palha adequada ao artesanato. O mercado de sementes de milho não dispõe, no momento, de variedades que atendam aos agricultores que visam o aproveitamento da palha no artesanato. O artesanato tem se tornado uma importante fonte de renda para comunidades rurais. Bonecas, cestos, móveis trançados e outros produtos feitos com a palha do milho têm contribuído para tornar o artesanato rural uma atividade lucrativa e despertado o interesse de empresas dispostas a comercializar esses produtos nos mercados interno e externo. Ao surgir o interesse no uso da palha para o artesanato, se ampliam as possibilidades de renda para o agricultor, pois além da colheita de grãos, a palha pode ser usada para produção de peças ou mesmo ser vendida para outros. A Embrapa Milho e Sorgo mantém o Banco Ativo de Germoplasma de Milho (BAG Milho) que visa suprir os programas de pesquisa e manter a variabilidade genética. Os acessos do BAG Milho possuem variabilidade para diversos caracteres, entre eles, está a palha de milho. Teixeira et al. (2007) indicam acessos que apresentam atributos valorizados pelos artesãos. Entretanto, para que essa variabilidade seja efetivamente empregada é necessário associar os caracteres favoráveis da palha de milho ao bom desempenho agrônomico. A maioria das cultivares melhoradas foram desenvolvidas visando ampla adaptação ambiental e a satisfação das exigências da maioria dos consumidores e agricultores. Por essa razão, algumas vezes, necessidades específicas de determinados segmentos não são atendidas pelos programas de melhoramento. Visando contornar essa limitação, o melhoramento participativo se baseia na colaboração entre pesquisadores e produtores para atuar em setores fora da abrangência dos programas de melhoramento; em ambientes caracterizados pela agricultura de subsistência; em situações em que as condições ambientais são muito específicas, ou nos casos em que os usuários necessitem de caracteres incomuns ou combinações desses caracteres (Morris e Bellon, 2004). O objetivo desse estudo foi avaliar variedades do BAG Milho e variedades desenvolvidas por meio do melhoramento participativo quanto caracteres relacionado ao desempenho agrônomico e à palha com a participação de pesquisadores, extensionistas e produtores.

As avaliações contaram com a participação de extensionistas, pesquisadores, agricultores e artesãos na safra 2006-2007 e foram conduzidas nos municípios mineiros de Cipotânea, Diamantina, Janaúba e Sete Lagoas. Foram considerados os seguintes genótipos: MS003, MS031, BA093, SC012, SC015, MG053, MG075, MG088 e MG092 que são populações mantidas do BAG, identificadas como o grupo de populações originais (pop.orig.); MS003xHA, MS031xHA, BA093xHA, SC012xHA, SC015xHA, MG053xHA, MG075xHA,

MG088xHA, MG092xHA, MS003xHB, MS031xHB, BA093xHB, SC012xHB, SC015xHB, MG053xHB, MG075xHB e MG092xHB, que são populações obtidas pelo cruzamento das pop.orig com dois híbridos experimentais (grupos pop.origxHA e pop.origxHB, respectivamente); SC015 Cipotânea, SC015 Diamantina, SC012 Cipotânea e MS003 Cipotânea que são populações derivadas das pop.orig e submetidas a seleção intrapopulacional participativa (grupo pop.sel); e, como testemunhas (grupo test), as variedades BR105, BR106 e BRS473, os híbridos BRS2020, BRS3123 e BRS1010. Os experimentos foram conduzidos em delineamento lattice triplo 6x6 com parcelas de duas linhas de 5 metros. Foram tomados dados relativos ao desempenho agrônomo (número de dias para florescimento, alturas de planta e de espiga, número de plantas acamadas ou quebradas, peso de espigas com palha e prolificidade) e quanto à qualidade da palha para ao artesanato (comprimento e diâmetro de espigas com palha, notas de cor e de textura de palha). A tomada de dados foi participativa, especialmente da avaliação da qualidade da palha que, para ser discriminada adequadamente requer prática artesanal. Na avaliação da cor da palha, foi considerada a intensidade de pigmentação na palha, sendo utilizada a escala de notas de 1 a 9, sendo a nota 1 atribuída a palha mais escura e 9, à palha clara. A nota de textura de palha variou de 1 a 5, sendo 1 atribuída a palha com textura excelente para o artesanato e 5, à palha com textura muito ruim para a prática do artesanato. Os dados obtidos foram submetidos às análises individuais e conjuntas e foram feitas as decomposições dos grupos de tratamentos e da interação entre tratamentos e locais, visando estimar os efeitos dentro dos grupos de tratamentos e entre grupos, assim como a interação desses fatores por locais.

Na Tabela 1 são apresentados os resumos dos quadros das análises de variância conjunta para números de dias para florescimentos feminino (FF), alturas de planta (AP) e de inserção de espigas (AE), número de plantas acamadas ou quebradas (ACQ), prolificidade (PROL), peso de espigas com palha (PESP), comprimento (CESP) e diâmetro de espigas com palha (DESP) e notas de cor (NC) e de textura de palha (NT). Foram observados os efeitos significativos dos locais e tratamentos para todos os caracteres considerados, exceto para a NT em que os tratamentos não divergiram entre si. Com a decomposição dos efeitos dos grupos de tratamentos, foram observadas diferenças dentro e entre grupos para a maioria dos caracteres. Apenas para FF não foram observadas diferenças D.test. Para AE não foi observadas diferenças dentro de pop.origxHB. Já para ACQ foram observadas diferenças apenas dentro de pop.orig. e entre grupos. Para PROL e PESP não foram observadas diferenças dentro de pop.orig.XHA ou pop.orig.XHB e, para PESP, também não houve diferenças dentro do grupo var.sel. Já para CESP, DESP e NC foram observadas diferenças dentro e entre os grupos, exceto dentro test para NC, o que era esperado, porque as testemunhas têm palha clara. A interação tratamento por ambientes foi observada apenas para AE e NC. Entretanto, essa interação não era esperada para NC, embora já tenha sido relatado por Teixeira et al. (2007). O CV estimado para a NT foi muito elevado, indicando baixa precisão na avaliação desse caracter. Um fator que merece destaque é a precariedade da avaliação da textura da palha. Essa avaliação vem sendo conduzida por meio de escalas de notas que são atribuídas por, no mínimo, três artesãos em cada comunidade, sendo que na análise dos dados é considerada a média das notas atribuídas. Há grande subjetividade nessa avaliação, especialmente porque os avaliadores podem executar trabalhos artesanais diferenciados e, desta forma, terem critérios variados. Essa situação faz com que a avaliação da NT esteja associada altos erros. Portanto, a escolha de um método mais adequado para essa a avaliação é extremamente necessária.

Os resultados dos testes de médias não são apresentados, entretanto, algumas considerações sobre esses resultados são pertinentes. O teste de médias para FF indicou que, MS003, SC012, SC015, MG053, MS031xHA, BA093xHA, SC015xHA, MG053xHA e MG075xHA apresentaram menores médias para FF. Enquanto no grupo pop.orig.xHB, apenas SC015xHB foi mais tardio que os demais. A média geral do FF para o grupo pop.origXHB foi inferior, indicando maior potencial de HB para redução do ciclo. No grupo var.sel apenas a população MS003 Cipotânea apresentou menores médias de FF. O grupo test não apresentou diferenças entre os seus tratamentos e sua média foi inferior aos demais, indicando que os materiais avaliados foram, de uma maneira geral, mais tardios que as testemunhas, embora algumas populações não tenham diferido destas. O teste de médias para AP destacou MS003, MS003xHA, BA093xHA, MS003xHB, BA093xHB, MG053xHB e MG092xHB. Esses resultados indicam o maior potencial de HB como parental para reduzir a AP. No grupo var.sel, destaca-se a MS003 Cipotânea e em test, BRS1010 devido às menores AP, além desse grupo ter apresentado, de uma forma geral, as menores APs, indicando que os materiais avaliados apresentaram, em média, maiores APs em relação às testemunhas, apesar de terem sido submetidos a seleção visando a redução na AP. Apesar da interação observada para AE, alguns tratamentos apresentaram menores AE em vários ambientes, como foi o caso de MS003, BA093xHA, MS003xHB, BRS3123, BRS473, BRS2020 e BRS1010. O grupo var.sel apresentou as maiores AE em todos os locais, mostrando que a seleção praticada foi inefetiva, enquanto que, no grupo test, foram obtidas, em média, as menores AE indicando que, de uma maneira geral, os materiais testados ficaram aquém às testemunhas para AE. Contudo, alguns genótipos apresentaram AE no mesmo patamar que as testemunhas, como é o caso de MS003 x HB cuja AE média não diferiu das obtidas BRS473, BRS2020 e BRS1010 em Sete Lagoas e Diamantina. Os testes de médias mostraram que os tratamentos foram muito divergentes para ACQ. No grupo pop.orig, destacaram-se SC012, SC015, MG053, MG088 e MG092 devido ao menor ACQ. Já todos os componentes dos grupos pop.origxHA, pop.origxHB e test se destacaram devido ao ACQ. Já no grupo var.sel apenas os materiais derivados de SC015 apresentaram menor ACQ. Esses resultados indicam que a hibridação das pop.orig com materiais melhorados levou à diminuição do ACQ e sugeriram que algumas populações não melhoradas podem apresentar ACQ similares aos de algumas testemunhas. O caráter PROL merece consideração especial, uma vez que a maior produção de espigas está associada a maior produtividade, entretanto leva também a produção de espigas menores o que é desfavorável para o artesanato. Desta forma, foram destacadas apenas SC015xHA, SC015xHB e SC015 Diamantina devido às plantas mais prolíficas associadas ao maior CESP. Devem ser destacados ainda dois aspectos, o primeiro é que nos grupos pop.orig e test não foram identificados materiais com alta PROL e espigas longas, indicando a necessidade de hibridações e seleções para obtenção de tal combinação fenotípica. O segundo aspecto a ser ressaltado é o potencial de SC015 para a produção de plantas prolíficas e com espigas longas, apesar dessa população *per se* não ter sido prolífica. A produtividade foi medida por PESP, uma vez que o produto, nesse caso, são os grãos e a palha. Os componentes dos grupos pop.orig e var.sel foram os de menor PESP. Nos grupos pop.orig x HA ou HB destacaram-se MG075xHA e MG092xHB. É interessante observar que em test, apesar de terem sido identificados três tratamentos de maior PESP (BR105, BR473 e BRS1010), foram identificados alguns materiais com baixo PESP, sendo classificados, juntamente com materiais do grupo pop.orig, ou seja, populações não melhoradas.

Com base no teste de médias para CESP foram destacadas SC015, MG075, MG088, SC015xHA, BA093xHB, SC015xHB, SC015 Diamantina, SC012 Cipotânea e MS003 Cipotânea. Para esse caráter, devem ser ressaltados três aspectos. O primeiro é a maior efetividade da seleção intrapopulacional que proporcionou aumento no CESP. O segundo aspecto relevante é o menor CESP no grupo test em relação aos grupos pop.orig e var.sel. A produção de espigas menores, assim como observado por Teixeira et al. (2007), é comum em e, possivelmente, é um dos fatores que levou a menores CESP nos grupos pop.orig x HA ou HB. O terceiro a ser destacado é o alto potencial de SC015 para a produção de espigas longas, tanto per se, quanto em cruzamentos. Pelos resultados dos testes de médias para DESP, foram destacadas SC012, SC015, SC015xHA, MS031xHB, SC012xHB, SC015 Diamantina, SC012 Cipotânea e MS003 Cipotânea. No grupo test, não foram obtidos tratamentos com maiores DESP. Esse resultado mostra a eficiência a seleção intrapopulacional efetuada, o baixo potencial dos materiais comerciais para a obtenção de variedades de maior DESP e o alto potencial de SC015 para obtenção maiores DESP. É interessante observar que é dada maior ênfase ao CESP por parte das artesãs em relação ao DESP, uma vez que o CESP é relacionado a produção de peças de artesanato de maior valor e à maior rapidez na produção, entretanto, a seleção participativa foi eficiente para o aumento de ambos os caracteres. Apesar da interação tratamentos por locais para NC, os resultados dos testes de médias por localidade permitiu inferir que as classificações das médias dos tratamentos não apresentaram discrepâncias de um local para outro. Quando se trata de NC, não é possível identificar materiais mais promissores, pois a prática do artesanato valoriza justamente a variabilidade das cores. Com base nessa premissa, é possível identificar que no grupo pop.orig foram obtidos materiais com NC classificada como clara até materiais com palha com média (MG075) ou alta (MG053) intensidade de coloração. Ao serem observados os resultados da avaliação das NC nos grupos pop.origxHA ou HB é possível notar, que os materiais de coloração clara mantiveram essa característica, enquanto que o populações derivadas de MG075 que possui coloração intermediária, apresentaram palha com coloração mais clara. Já as médias obtidas para a NC para MG053 (palha mais escura) foram, estatisticamente iguais as obtidas nas populações que envolveram essa variedade em cruzamentos. Esses resultados indicam que a coloração intensa da palha do MG053 foi mantida mesmo quando essa foi hibridizada com outros materiais de palha clara. Todos tratamentos dos grupos var.sel e test apresentaram palha clara.

Com base nos resultados obtidos é possível concluir que os genótipos avaliados apresentaram variabilidade para caracteres relacionados à palha para artesanato e ao desempenho agrônomico. Destacaram-se as seguintes populações por apresentarem desempenho superior para mais de um caráter: MS003 devido a maior precocidade, menores AP e AE, por participar de cruzamentos onde foram obtidas menores AP e AE e pela palha clara; BA093xHA devido a maior precocidade, menores AP, AE e ACQ e palha clara; SC015 devido ao menor ACQ, maiores precocidade, CESP e DESP, participação nos cruzamentos onde foram obtidos menores CESP e DESP e palha clara; e BA093xHB devido a menor AP, maior CESP e palha clara. Algumas observações podem feitas em relação a adoção da metodologia participativa na seleção intrapopulacional, pois, a comparação dos resultados obtidos com as novas populações em relação às originais, indicam que a seleção participativa foi eficiente para os caracteres relacionados à palha, ou seja, ao produto fim. Enquanto que a hibridação com materiais elite foi responsável pelo avanço nos caracteres de importância agrônômica.

Tabela 1. Resumos dos quadros das análises de variância conjuntas para os caracteres considerados na avaliação realizada na safra 2006/2007.

FV	GL	FF		AP (cm)		AE (cm)		ACQ		PROL	
		QM		QM		QM		QM		QM	
Local (L)	3	1560,4	**	20583,6	**	11846,9	**	947,3	**	0,5772	**
Tratamento (T)	35	40,6	**	2903,5	**	2612,5	**	53,5	**	0,0174	**
D.pop.orig	8	23,7	**	1637,6	**	2160,6	**	79,3	**	0,0175	*
D.pop.origxHA	8	5,2	**	201,2	*	249,1	**	8,7	**	0,0075	
D.pop.origxHB	7	10,4	**	613,6	**	43,0	**	7,3	**	0,0027	
D.pop.sel.	3	15,3	**	983,3	**	520,2	**	30,3	**	0,0229	**
D.test	5	2,4	**	922,9	**	526,6	**	41,1	**	0,0128	**
Entre grupos	4	266,5	**	18762,6	**	16534,1	**	206,9	**	0,0587	**
L X T	105	2,7		101,0	*	105,9	**	17,0	**	0,0060	
Lx D.pop.orig	24	3,4		159,9	*	135,6	**	133,4	**	0,0076	
Lx D.pop.orig x HA	24	1,0		59,7		53,5	**	7,2	**	0,0046	
Lx D.pop.orig x HB	21	2,1		80,8		262,3	**	4,6	**	0,0059	
Lx D.pop.sel.	9	4,5		136,7		76,6	**	12,7	**	0,0082	
Lx D.test	15	1,3		46,4		207,4	**	13,2	**	0,0069	
Lx Entre grupos	12	6,6	**	142,5		78,9	**	58,3	**	0,0091	
Erro Efetivo	220	3,3		121,4		80,5	**	30,5	**	0,0057	
CV (%)		2,52		3,56		6,24		49,62		8,13	
FV	GL	PESP (ton/ha)		CESP (cm)		DESP (mm)		NC		NT	
		QM		QM		QM		QM		QM	
Local (L)	3	22,70	**	82,52	**	24,76	**	0,4713	**	10,71	**
Tratamento (T)	35	1,60	**	7,33	**	20,50	**	2,8606	**	0,44	
D.pop.orig	8	1,71	*	4,83	**	17,86	**	5,0408	*	0,23	
D.pop.origxHA	8	0,44		5,39	**	16,63	**	2,9782	**	0,20	
D.pop.origxHB	7	0,14		2,77	**	8,08	**	2,4179	**	0,69	
D.pop.sel.	3	0,49		2,39	**	7,42	**	1,2228	**	0,06	
D.test	5	1,97	*	3,12	**	5,42	**	0,0065	**	0,70	
Entre grupos	4	6,71	**	32,39	**	81,31	**	3,8360	**	0,87	
L X T	105	0,44		0,66		1,82	**	0,0865	**	0,24	
Lx D.pop.orig	24	0,48		0,94		0,13	**	0,1318	**	0,22	
Lx D.pop.orig x HA	24	0,29		0,61		0,10	**	0,1030	**	0,34	
Lx D.pop.orig x HB	21	0,29		0,44		0,03	**	0,0343	**	0,14	
Lx D.pop.sel.	9	0,38		0,91		0,10	**	0,0995	**	0,50	
Lx D.test	15	0,42		0,25		0,00	**	0,0045	**	0,08	
Lx Entre grupos	12	0,99		0,94		0,15	**	0,1541	**	0,10	
Erro Efetivo	220	0,66		1,20		3,21	**	0,0224	**	0,37	
CV (%)		11,86		3,42		2,69		3,98		19,20	

* e ** indicam que o teste de F foi significativo aos níveis de 5 e 1 %, respectivamente.

Referências Bibliográficas

MORRIS, M.L.; BELLON, M.R. Participatory plant breeding research. **Euphytica**, v.133, p.21-35. 2004.
 TEIXEIRA, F.F.; VASCONCELOS, J.H.; ANDRADE, R.V.; SANTOS, M.X.; NETTO, D.A.M.;
 NOVOTNY, E.H.; MONTEIRO, M.A. Desempenho de variedades de milho **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, p. 84-93. 2007.