

## **Desempenho agrônômico e qualidade de espiga de famílias endogâmicas de milho-doce**

**Flavia França Teixeira<sup>(1)</sup>; Amanda Cristiane Queiroz<sup>(2)</sup>; Lauro José Moreira Guimarães<sup>(1)</sup>; Maria Cristina Dias Paes<sup>(1)</sup>; Israel Alexandre Pereira Filho<sup>(1)</sup>**

(1) Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas; MG; flavia.teixeira@embrapa.br.

(2) Estudante do Curso Técnico em Meio Ambiente da Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas, Bolsista Fapemig-BIC JR - Embrapa

**RESUMO:** O milho-doce é um milho especial de alto valor agregado. Seu uso é exclusivo para o consumo humano e, no Brasil, é destinado ao enlatamento. O melhoramento de milho-doce considera caracteres de importância agrônômica, caracteres relativos a produtividade e, ainda, caracteres relacionados a qualidade de espiga. O objetivo desse trabalho foi avaliar famílias endogâmicas do milho-doce em cruzamentos quanto a caracteres de importância agrônômica e qualidade de espiga. Foram avaliados 48 híbridos experimentais obtidos pelo cruzamento de famílias endogâmicas e linhagens elite. A avaliação foi conduzida em Sete Lagoas em 2013. Os resultados permitiram concluir que os tratamentos avaliados não diferiram entre si quanto a caracteres relacionados a produtividade, entretanto, foi possível selecionar famílias endogâmicas mais promissoras quanto a caracteres de importância agrônômica e caracteres relacionados a qualidade de espigas. Assim, foram selecionadas NP-11-3, NP44-5, NP-45-4, NP-44-1 para cruzamentos com a linhagem testadora CMS M039 e as linhagens NP-24-1, NP24-4, NP-21-6, NP-21-7, NP-21-3, NP-21-1 para cruzamentos com a linhagem CMS M040, o que corresponde a 20% dos genótipos testados.

**Termos de indexação:** *Zea mays*, milho especial, melhoramento, *shrunken*.

### **INTRODUÇÃO**

O milho-doce é considerado um milho especial devido às suas características, como sabor adocicado, e ao seu uso para o consumo humano. Assim, as características exigidas para o milho-doce diferenciam-se das do milho comum. No Brasil, a produção de milho-doce é destinada,

principalmente, ao enlatamento (PEREIRA FILHO et al., 2013). Em 2009, a área plantada com milho-doce no Brasil superou 41 mil hectares e o faturamento da indústria sementeira superou os 11 milhões de reais. Entretanto, ao se considerar a cadeia agroindustrial na qual esse milho está inserido, o volume monetário movimentado ultrapassa meio bilhão de reais (TEIXEIRA et al., 2013).

A principal característica que faz com que o milho-doce seja diferenciado do milho comum é controlada geneticamente. Mutações em um ou mais genes que levam a alterações na concentração de açúcares no grão. Para cultivares de milho comum, o grão desenvolvido e maduro apresenta apenas 3% de açúcares em sua composição, enquanto o milho-doce tem de 9 a 14% de açúcares no grão, e as cultivares conhecidas como superdoce apresentam de 15 a 25% de açúcares no grão (TRACY, 2001).

Apesar dos diversos mutantes que conferem o fenótipo doce, a base genética do milho-doce é estreita. Tracy (2001) acredita que existam apenas 300 variedades desse milho com polinização aberta no mundo. No Brasil, a base genética do milho-doce cultivado é ainda mais estreita. Atualmente, no mercado de sementes estão disponíveis apenas cultivares com o alelo *shrunken-2*, que confere o fenótipo superdoce.

O programa de melhoramento de milho-doce da Embrapa Milho e Sorgo vem desenvolvendo novas cultivares para o mercado de sementes (TEIXEIRA et al., 2013). Esse programa visa disponibilizar cultivares de milho superdoce portadoras do alelo *shrunken-2* e ampliar a diversidade genética no milho-doce.

O objetivo desse trabalho foi avaliar famílias endogâmicas do milho-doce em cruzamentos quanto a caracteres de importância agrônômica e qualidade de espiga.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Material genético** – Foram avaliados 48 híbridos experimentais obtidos pelo cruzamento entre famílias endogâmicas e as linhagens genitoras do híbrido simples BRS Vivi, CMS M040 e CMS M039, e, como testemunhas, os híbridos simples SWB 551, Tropical Plus e BRS Vivi. As famílias endogâmicas foram obtidas por meio do cruzamento das linhagens elite experimentais L540350-11 e L54018-11, ambas homocigóticas para o alelo *sh2*, e os híbridos elite HS1 e HS2 também com o genótipo *sh2 sh2*. As populações obtidas a partir desses cruzamentos foram submetidas a dois ciclos de autofecundação com seleção de plantas no último ciclo para a obtenção das famílias endogâmicas. Essas famílias foram cruzadas com linhagens testadoras para a seleção (TEIXEIRA et al., 2009). As famílias selecionadas foram semeadas, autofecundadas, atingindo a geração S<sub>3</sub>, e passaram por um ciclo de seleção massal em que foram considerados atributos da planta e qualidade de espiga.

**Condução de ensaios** – o ensaio para avaliação foi implantado em Sete Lagoas, em abril de 2013, com o emprego do delineamento de blocos casualizados com três repetições. A parcela experimental foi composta por uma linha de 5 m com 5 sementes por m e espaçamento de 0,80 m entre as linhas. O ensaio foi conduzido em isolamento de outros plantios e foram empregados os tratamentos usuais da cultura.

**Características avaliadas** - Na fase de maturação fisiológica, foram avaliados os seguintes caracteres: número de dias para o florescimento feminino (NDFF) que corresponde ao intervalo em dias entre a emergência de plântulas e emissão do estilo-estigma; altura da plantas (AP) e de espigas (AE) em cm, sendo consideradas, respectivamente, a distância entre o solo e o pendão e entre o solo e a primeira espiga em 10 plantas representativas da parcela; percentual de plantas acamadas ou quebradas (%ACQ), por meio do número de plantas acamadas ou quebradas dividido pelo número de plantas da parcela; prolificidade (PROL), por meio do número de espigas da parcela dividido pelo número de plantas da parcela; peso de espiga (PESP), sem palha em toneladas por hectare; peso de grãos (PG) da parcela corrigido para 13% de umidade em toneladas por hectare; comprimento (CESP) e diâmetro (DESP) de espigas sem palha em cm e em mm, respectivamente, sendo considerada a média de 10 espigas representativas da parcela; qualidade de espiga (QUESP), nota de qualidade de espigas variando de 1 a 5 sendo a nota “1” atribuída às parcelas com espigas de aparência ótima e nota “5” às parcelas com espigas de aparência péssima; e cor de grãos (CORG), tomada pela nota de cor de grão variando de 1 a 4, sendo a nota “1” atribuída às parcelas com predominância de grãos amarelo-claros; “2”, aos

grãos amarelos médios; “3”, aos grãos amarelo-escuros; e “4”, aos alaranjados.

**Análises estatísticas** - As análises estatísticas e os testes de Scott-Knott para comparação de médias foram realizados por meio do programa GENES (CRUZ, 2013). O PG foi corrigido pelo número de plantas na parcela pelo método do estande ideal. Com base no resultados da análises de variância, foi estabelecido o critério de seleção das famílias endogâmicas

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância mostraram boa precisão experimental para a maioria das características avaliadas, tendo em vista que as estimativas de coeficientes de variação variaram entre 2,00% para (NDFF) a 26,66% para CORG. Foi observada a presença dos efeitos dos tratamentos, para o número de dias para florescimento feminino, alturas de planta e de espiga, comprimento de espigas e cor de grãos. Entretanto, os tratamentos não diferiram para caracteres relacionados a produtividade, como produtividade de espigas e produtividade de grãos. A estimativa de coeficiente de variação para o PG foi 24,03 %, que considerada alta para essa característica em milho comum. Possivelmente, o valor elevado do coeficiente de variação tenha levado a não diferenciação entre genótipos para PG. É importante salientar que, o ponto de colheita de milho-doce é no estágio de grãos leitosos e não secos, como no presente ensaio. A opção pela tomada de dados de produção na fase maturação fisiológica se deve à presente etapa do melhoramento, em que os genótipos estão em fase de avaliação preliminar. De acordo com os resultados das análises de variância, foram selecionados genótipos com desempenho favorável para caracteres agrônômicos e de qualidade de espiga para a etapa seguinte de avaliação em que serão conduzidos ensaios com menor número de tratamentos e com parcelas maiores em que serão tomados dados em fase de milho-verde e na fase de maturação fisiológica.

De acordo com esse critério, foram selecionados 10 tratamentos, o que corresponde aos 20% de seleção. As médias e os resultado dos testes de médias para NDFF, AP, AE, CESP e CORG, assim como a média de PG dos tratamentos selecionados e das testemunhas são apresentados na Tabela 1. Esses resultados mostram que a produtividade média de grãos foi ligeiramente abaixo da obtida em avaliações anteriores com ensaios de milho-doce (TEIXEIRA et al., 2009). Um atraso no número de dias para florescimento feminino também foi observado, o que possivelmente se deve à época de semeadura do ensaio. Quanto às alturas de plantas e de espiga, os genótipos testados mostraram performance favorável em comparação com algumas das testemunhas. Os caracteres comprimento de espiga e cor de grãos são indicativos da qualidade de espigas do milho-doce.

Foram considerados favoráveis os genótipos de maior comprimento de espiga e com grãos classificados entre amarelo-claro e amarelo médio. De acordo com esses parâmetros, os genótipos selecionados apresentaram comprimento de espiga no mesmo patamar das testemunhas e cor de grãos mais clara que a maioria das cultivares comerciais.

Com base nos resultados, foi possível selecionar as famílias endogâmicas NP-11-3, NP44-5, NP-45-4, NP-44-1 para cruzamentos com a linhagem testadora CMS M039 e as linhagens NP-24-1, NP24-4, NP-21-6, NP-21-7, NP-21-3, NP-21-1 para cruzamentos com a linhagem CMS M040. De acordo com o objetivo do programa de melhoramento de milho-doce de desenvolvimento de híbridos, é promissora a seleção de genótipos favoráveis em cruzamentos com ambas as linhagens genitoras do BRS Vivi.

### CONCLUSÕES

Os tratamentos avaliados não diferiram entre si quanto a caracteres relacionados a produtividade, entretanto, foi possível selecionar famílias endogâmicas mais promissoras quanto a caracteres de importância agrônômica e caracteres relacionados a qualidade de espigas. Assim, foram selecionadas NP-11-3, NP44-5, NP-45-4, NP-44-1 para cruzamentos com a linhagem testadora CMS M039 e as linhagens NP-24-1, NP24-4, NP-21-6, NP-21-7, NP-21-3, NP-21-1 para cruzamentos com a linhagem CMS M040, o que corresponde a 20% dos genótipos testados.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da Fapemig à publicação dos resultados.

### REFERÊNCIAS

- CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, p. 271-276, 2013.
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; COSTA, R. V. da. Milho doce. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Milho**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3wpdj8h.html>>. Acesso em: 04 fev. 2014.
- TRACY, W. F. Sweet corn. In: HALLAUER, A. R. (Ed.). **Specialty corns**. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 155-197.
- TEIXEIRA, F. F.; GAMA, E. E. G.; PAES, M. C. D.; COSTA, F. M. **Aspectos agrônômicos e de qualidade de espiga em famílias endogâmicas de milho-doce**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 121). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/658646>>. Acesso em: 19 maio 2014.
- TEIXEIRA, F. F.; MIRANDA, R.; PAES, M. C. D.; SOUSA, S. M. de; GAMA, E. E. G. **Melhoramento do milho-doce**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 32 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 154). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/967082/1/doc154.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2014.

Tabela 1. Médias e testes de médias dos híbridos experimentais de milho-doce para caracteres PG, NDFF, AP, AE, CESP e CORG avaliados em Sete Lagoas na safra 2013.

Tratamentos	PG (t/ha)	NDFF (dias)	AP (cm)	AE (cm)	CESP(cm)	CORG
NP-11-3 x CMS M039	3,46	65,3a	305,0a	135,0b	14,2a	1,7b
NP-44-5 x CMS M039	2,95	61,0b	273,3b	133,3b	14,9a	1,5b
NP-24-1 x CMS M040	2,90	65,7a	266,7b	125,0b	15,2a	2,3b
NP-24-4 x CMS M040	2,80	67,3a	286,7b	135,0b	14,3a	1,8b
NP-21-6 x CMS M040	2,76	67,3a	275,0b	113,3b	13,5a	1,8b
NP-45-4 x CMS M039	2,76	62,7b	278,3b	130,0b	15,0a	1,7b
NP-21-7 x CMS M040	2,67	67,3a	285,0b	123,3b	13,4a	1,8b
NP-21-3 x CMS M040	2,45	66,0a	271,7b	123,3b	14,8a	1,7b
NP-21-1 x CMS M040	2,43	65,3a	276,7b	135,0b	14,1a	1,3b
NP-44-1 x CMS M039	2,38	63,0b	283,3b	136,7b	15,1a	1,8b
Testemunhas						
SWB 551	3,36	65,3a	311,7a	140,0a	12,8a	3,5a
Tropical Plus	2,78	64,7a	291,7b	140,0a	14,5a	3,2a
BRS Vivi	2,04	64,7a	285,0b	133,3b	13,2a	1,7b
Média Geral	2,99	64,6	298,4	142,5	14,3	1,8