



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

CULTIVARES DE MILHO COM BAIXO CUSTO DE SEMENTES E COM MAIOR TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO

Lorena Moreira Lara¹; Lauro José Moreira Guimarães²; Roberto dos Santos Trindade³; Rodrigo Oliveira DeLima⁴

¹Mestranda do Curso de Pós-Graduação em agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Imoreiralara@gmail.com

²Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, lauro.guimaraes@embrapa.br

³Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, roberto.trindade@embrapa.br

⁴Professor Universidade Federal de Viçosa, rodrigoodelima@gmail.com.

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi identificar cultivares de milho que podem ter sementes produzidas a baixo custo e com maior tolerância à seca. Para isso, no ano agrícola de 2015, foram avaliados 35 cultivares de milho de baixo custo de sementes, como variedades, híbridos topcrosses (HTCs) e híbridos duplos, e um híbrido simples testemunha, em condições de estresse hídrico, em Janaúba – MG. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de uma linha de quatro metros, espaçadas em 0,80 metros. Os caracteres avaliados foram florescimento masculino (FM, dias) e florescimento feminino (FF, dias); estande (EST, plantas ha⁻¹); produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹); índice de espiga (IE, espiga); intervalo entre o florescimento masculino e feminino (IFMF, dias); porcentagem de plantas acamadas (AC); altura de planta (AP) e altura de espiga (AE). Com exceção de AC e AE, houve efeito significativo para todos os caracteres nas análises de variância, ou seja, há variabilidade genotípica entre as cultivares avaliadas. O teste de Scott-Knott, realizado para PG, permitiu identificar dois grupos de cultivares, em que a variedade de polinização aberta AL2013 apresentou maior produtividade em condições de estresse hídrico, seguida pelos HTCs HTCMS-SP1 e HTCMS707, pelas variedades AL Avaré e pelos híbridos HTCs HTCMS697 e HTCMS717, todos com produtividade maiores que a do híbrido simples. Conclui-se que foi possível identificar cultivares de milho de menor custo de sementes promissores para produção em condições de estresse hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: Melhoramento; Estresse abiótico; *Zea mays*.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma espécie cultivada em praticamente todo o mundo, sendo um cereal importante na alimentação humana, na formulação de rações para animais e para diversos usos industriais. Entretanto, o potencial de produção da cultura podem apresentar limitações devido a estresses bióticos causados por pragas, doenças e competição com plantas daninhas, e estresses abióticos, principalmente relacionados a seca, altas ou baixas temperaturas, enxarcamento, restrições de nutrientes e elementos tóxicos no solo.

Dentre os estresses abióticos, a deficiência hídrica está entre os principais motivos pelo qual, no Brasil, a produção de milho ainda apresenta baixo rendimento, principalmente, em plantios tardios na safrinha. A produção de grãos de milho da safra 2015/16, por exemplo, foi de aproximadamente 67 milhões de toneladas no Brasil, volume 20,2% inferior ao da safra de 2014/15 (84,7 milhões de toneladas) devido, principalmente, à seca que atingiu as principais regiões de safrinha (CONAB, 2016).

Na cultura do milho, o florescimento é um dos estádios fenológicos com maior sensibilidade à restrição hídrica, e a ocorrência de seca nesse período provoca falta de sincronia entre florescimento masculino e feminino e ocasiona falhas na fertilização das flores femininas (GUIMARÃES et al., 2013). Neste contexto, verifica-se que cultivares de milho com menor intervalo entre florescimentos masculino e feminino, maior índice de espigas (prolifidade) e de ciclo mais curto apresentam vantagens em condições de restrição hídrica.

Em regiões ou épocas que apresentem probabilidade de ocorrência de seca, é interessante escolher cultivares de milho que sejam mais adaptadas e reduzam os riscos de perda pelo produtor.



As variedades e híbridos intervarietais, por exemplo, apresentam as vantagens de menor custo na obtenção de sementes, além de rusticidade e tolerância a estresses (MARIZ et al., 2015). Diante disso, o objetivo desse trabalho foi identificar cultivares de milho, com baixo custo de sementes e maior tolerância à seca.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado no mês de maio de 2015, na região de Janaúba – Minas Gerais (15°48'09" S, 43°18'32" W, altitude de 533m), na Fazenda Experimental Gorutuba, pertencente a Embrapa Milho e Sorgo. A região é caracterizada pelas altas temperaturas e pela restrição de chuvas, o que a torna um ótimo sítio de fenotipagem para tolerância a seca.

Foram avaliados 35 cultivares de milho de baixo custo de sementes (26 variedades, oito híbridos topcrosses e um híbrido duplo), além de um híbrido simples (testemunha - de alto potencial produtivo em condições otimizadas), o que totalizou 36 tratamentos.

Para imposição do estresse por seca, a irrigação foi realizada plenamente, com emprego de sistema de gotejamento, até os 45 dias após o plantio. A partir desse momento a irrigação foi interrompida para ocasionar estresse por deficiência hídrica durante as fases de florescimento e enchimento de grãos.

Foram avaliados nove caracteres agrônômicos: florescimento masculino (FM, dias), contados do plantio até a liberação de pólen nos pendões de 50% das plantas da parcela; florescimento feminino (FF, dias), contados do plantio até a liberação de estilo-estigmas nas espigas de 50% das plantas da parcela; estande (EST, número de plantas por parcela); produtividade de grãos, corrigido para 13% de umidade (PG, kg ha⁻¹); índice de espiga (IE, número médio de espigas por planta), dado pela razão entre o número de espigas e o estande da parcela; intervalo entre o florescimento masculino e feminino (IFMF, dias); porcentagem de plantas acamadas (AC, %); e alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), medidas do solo até a lígula da folha bandeira, e até a inserção da espiga superior, respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por uma linha de quatro metros, espaçadas em 0,80 metros, com área útil de 3,2 m². Foram realizadas análises estatísticas para todos os caracteres (ANOVA) e as médias de PG foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knot à 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com auxílio do Programa Genes (CRUZ, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção de AC e AE, houve efeito significativo para todos os caracteres nas análises de variância em estresse por deficiência hídrica. Assim, há variabilidade genotípica entre as cultivares avaliadas e é possível identificar cultivares superiores para esses caracteres (Tabela 1).

Tabela 1: Médias, valores para o teste F da análise de variância (ANOVA), e coeficientes de variação (CV) para os nove caracteres avaliados nos 36 cultivares de milho, submetidos a estresse de seca em Janaúba – MG (2015)

Variáveis	Média	F	CV
FM (dias)	61,4	63,4**	1,15
FF (dias)	61,0	21,6**	2,05
EST (plantas ha ⁻¹)	54730	5,1**	12,93
PG (kg ha ⁻¹)	5067	5,1**	12,79



X
EPCC

**Encontro Internacional
de Produção Científica**
24 a 26 de outubro de 2017

IE (esp. plan. ⁻¹)	0,92	2,5**	13,73
IFMF (dias)	-0,38	5,9**	-295,96
AC (%)	2,27	1,1 ^{ns}	187,81
AP (cm)	219	1,9**	6,13
AE (cm)	116	1,5 ^{ns}	11,43

**; * significativo ao nível de 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F. ^{ns} não-significativo.

A produtividade de grãos é a característica de principal interesse para o produtor. O cultivar que apresentou maior produtividade de grãos sob estresse hídrico foi a AL2013, que é uma variedade de polinização aberta (Figura 1). Em seguida, estão dois híbridos topcrosses (HTCMS-SP1 e HTCMS707, respectivamente). A cultivar AL Avaré, que se encontra como a quarta colocada, também é uma variedade de polinização aberta. Os HTCMS697 e HTCMS717 são híbridos topcrosses e estão na quinta e sexta colocações, respectivamente.

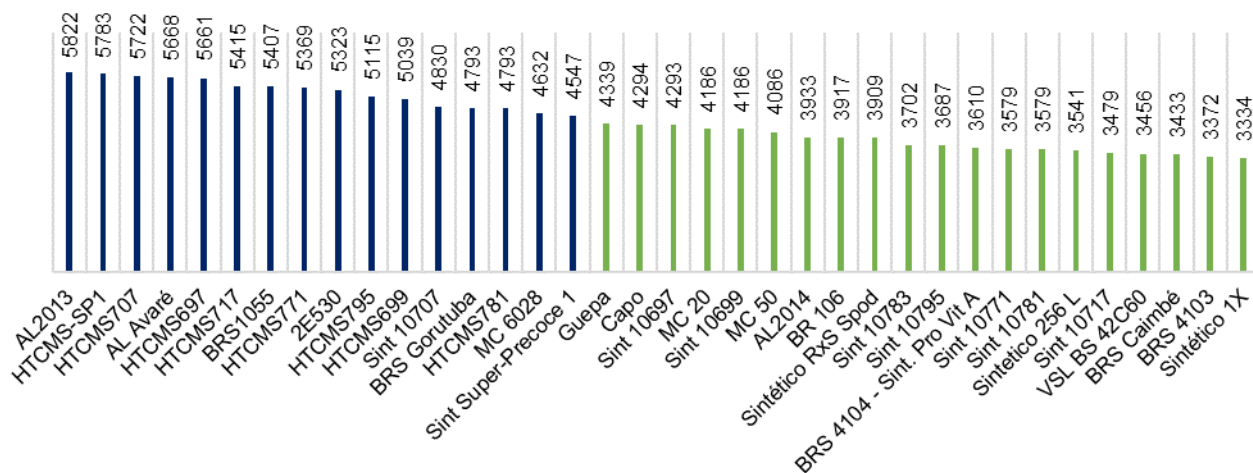


Figura 1: Produtividade de grãos (kg ha⁻¹) dos 36 cultivares de milho avaliados em condição de estresse por deficiência hídrica durante as fases de florescimento e enchimento de grãos. Diferença na coloração entre barras se devem ao agrupamento de médias gerado pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Janaúba, MG, 2015.

Pelo teste de Scott-Knott (5%), os cultivares que apresentaram média de produtividade de grãos entre 5.822 e 4.547 kg ha⁻¹ foram alocados no grupo de maior potencial produtivo, ou seja, suas médias não diferiram estatisticamente. Já aqueles que apresentaram valores inferiores constituem outro grupo e também não diferem estatisticamente. Verifica-se que os seis cultivares de melhor desempenho, que são cultivares de baixo custo de sementes, não apresentaram diferença entre si e nem em relação ao híbrido simples testemunha (BRS1055), como pode ser visualizado na Figura 1. Esse híbrido simples apresentou-se na sétima colocação, o que destaca o potencial produtivo das variedades e dos híbridos topcrosses que se mostraram superiores a esta testemunha em condições de estresse hídrico.

Quando se considera também os caracteres IE e IFMF, que juntamente com PG são as características mais relacionadas à tolerância a seca em milho, verificou-se que o híbrido topcross HTCMS-SP1 se destacou para esses três caracteres, apresentando-se entre os três primeiros colocados para IE, PG e IFMF. Outro cultivar em destaque foi o híbrido topcross HTCMS697, que posicionou-se entre os seis primeiros para os três caracteres. Mariz et al. (2015) avaliaram 30 cultivares de milho na safrinha 2014 em cinco locais, que foram Londrina-PR, Jataí-GO, Vilhena-RO, Manduri-SP e Sinop-MT. Os autores encontraram maior produtividade em híbridos do que em



X
EPCC

Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

variedades, devido ao efeito da heterose, mas as variedades também apresentaram bom desempenho para o conjunto de caracteres avaliados.

Híbridos simples apresentam alto custo de aquisição devido às dificuldades de produção de sementes e à tecnologia aplicada no processo de desenvolvimento deste tipo de cultivar. Os híbridos simples proporcionam elevado potencial produtivo em condições otimizadas, mas podem não ser os mais indicados para condições de estresses devido ao risco de frustração de safra, como em regiões ou épocas de plantio com alta probabilidade de ocorrência de seca. Assim, em cultivos de maior risco, o uso cultivares com sementes de menor custo e que apresentam boa produtividade pode ser uma alternativa para viabilizar a produção, associada a uma maior segurança para o produtor, como a safrinha em algumas regiões.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de cultivares de menor custo de sementes, como variedades ou híbridos topcrosses, pode ser interessante para produção de milho em condições de estresse hídrico.

REFERÊNCIAS

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: v.3, safra 2015/2016. n. 12 Décimo segundo levantamento. Brasília, DF, Setembro 2016. 184 p.

CRUZ, C.D. **GENES**: a software package for analysis in experimental statistics. 2013.

CRUZ, J. C. et al. **Circular técnica 87**: Manejo da Cultura do Milho. Sete Lagoas, 2006.

GUIMARÃES, L. J. M. et al. Desempenho de Híbridos de Milho sob Estresse de Seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7. 2013, Uberlândia. **Anais...** 2013.

MARIZ, B. L. et al. Características agronômicas e desempenho produtivo de variedades de milho em ambientes da safrinha de 2014. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 13, 2015. **Anais...** 2015.