



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## NÚMERO DE PLANTAS ACAMADAS E QUEBRADAS DE HÍBRIDOS DE MILHO CULTIVADOS COM E SEM RESTRIÇÃO HÍDRICA

**Autores:** STEFANE GOMES LOPES, ABNER JOSÉ DE CARVALHO, ARLEY FIGUEIREDO DE PORTUGAL, IGNACIO ASPIAZÚ, NATANAEL PEREIRA DA SILVA, PAULO CÉSAR MAGALHÃES, RENATO MENDES DE OLIVEIRA

### Introdução

O milho (*Zea mays*) é uma cultura plantada em todo o território brasileiro, distinguindo-se das demais culturas por abranger a maior área cultivada no país. Sua importância reside ainda na capacidade de empregar mão-de-obra, visto que, em virtude de suas características de produção, essa cultura tem grande participação na geração de emprego no setor rural. Além disso, no Brasil, o milho se destaca, entre os grãos, como o produto de maior volume produzido, respondendo pelo segundo maior valor da produção, sendo superado apenas pela soja (SOUZA e BRAGA, 2004).

No Norte de Minas Gerais a região é conhecida por fatores climáticos adversos e com economia agrícola concentrada na agricultura de subsistência e na pecuária extensiva (GARCIA *et al.* 2006). Portanto, a cultura do milho nessa região apresenta produtividade limitada, decorrentes da carência de assistência técnica, utilização de baixa tecnologia, de incentivos à cultura e, principalmente das condições ambientais adversas são consideradas as principais causas desse fato (VARGAS *et al.* 2006). Segundo Matzenauer *et al.* (1995) dentre os elementos meteorológicos, o fator hídrico é o que, com maior frequência e intensidade, prejudica a produção das lavouras.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho determinar o número de plantas acamadas e quebradas em plantas submetidas a restrição hídrica no período crítico da cultura e identificar o híbrido mais resistente.

### Material e métodos

O experimento foi instalado na fazenda experimental da Embrapa Milho e Sorgo, município de Nova Porteirinha, Norte de Minas Gerais. O clima da região, conforme classificação de Köppen é do tipo "Aw" (tropical com inverno seco). O estudo de tolerância à seca foi conduzido em 2017, entre os meses abril e agosto. A precipitação acumulada durante o período experimental foi de 14,20 mm, com temperatura máxima média de 26,2 °C e mínima média de 24,5 °C e umidade relativa média de 60 %.

O estudo foi composto por dois experimentos dispostos em delineamento em blocos casualizados, sendo duas condições hídricas (com restrição hídrica e sem restrição hídrica) e quatro híbridos de milho (BRS 1010, BRS 1040, BRS 1055, DKB 390), com quatro repetições, totalizando 32 parcelas experimentais. Cada parcela experimental foi composta por quatro fileiras de milho com 5 m de comprimento, espaçadas de 0,8 m entre si, perfazendo área total de 16,0 m<sup>2</sup>. Para avaliação do experimento, foram consideradas as duas linhas centrais de cada parcela, perfazendo uma área útil de 8 m<sup>2</sup>. A restrição hídrica foi estabelecida durante o período de pré-florescimento até o final do ciclo da cultura. Os híbridos simples BRS 1010 e BRS 1040 são considerados sensíveis ao déficit hídrico, enquanto os híbridos BRS 1055 e DKB 390 são considerados tolerantes. Apenas este último é de domínio privado, desenvolvido pela Dekalb, os demais foram desenvolvidos pela Embrapa.

A aplicação da restrição hídrica foi realizada no período de pré-florescimento do milho, em torno do estádio V16, com 16 folhas completamente expandidas. No tratamento sem restrição hídrica, a irrigação da cultura foi realizado periodicamente até atingir a maturação fisiológica dos grãos, e a reposição hídrica foi feita mantendo a umidade do solo próxima à capacidade de campo (CC), com tensão de 25 kPa, por meio de tensiômetros instalados no local. Utilizou-se irrigação por sistema de aspersão convencional fixo, com aspersores espaçados 12 x 12 m, pressão de serviço de 250 kPa, bocais de 4,0 x 2,6 mm de diâmetro e com vazão de 1,6 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>. As parcelas experimentais foram irrigadas regularmente mantendo-se sempre a umidade do solo próximo à capacidade de campo (CC), até a imposição do tratamento com restrição hídrica, enquanto que o tratamento sem restrição hídrica foi irrigado normalmente até a maturação fisiológica dos grãos (R6).

Foi avaliado o número de plantas acamadas e quebradas na parcela útil, em seguida, foi extrapolado para número de plantas por hectare. A determinação das plantas acamadas foi obtida através da contagem visual do número de plantas recurvadas a um ângulo igual ou superior a 45° presente em cada parcela experimental. Já as plantas acamadas foram consideradas o número de plantas com a presença do colmo quebrado.

Os dados foram primeiramente transformados de acordo com o modelo   para satisfazer a necessidade de distribuição normal dos resultados. Logo após, as variáveis foram analisadas por meio da aplicação do teste F sobre a análise de variância seguida do teste de Tukey a um nível de 5% de significância, para comparação das médias das interações significativas. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

### Resultados e discussão

Comparando-se os ambientes, nota-se que os híbridos BRS 1040, BRS 1010 e o DKB 390 que estavam sendo cultivados no ambiente com restrição hídrica apresentaram maior números de plantas acamadas e quebradas em relação ao ambiente sem restrição hídrica, com cerca de 129, 143 e 119 plantas acamadas e quebradas ha<sup>-1</sup>. Somente o híbrido BRS 1055 manteve-se com o mesmo número de plantas acamadas e quebradas nos dois ambientes de cultivo. O maior número de plantas acamadas e quebradas reduz a produção da cultura, pois irá reduzir o estande por não possuir população de plantas suficientes para garantir altas produções ou estas plantas serão improdutivas, já que parte da via para translocação de seiva e fotoassimilados para parte aérea e para os grãos estará parcialmente ou totalmente rompida, assim não irão produzir adequadamente ou não serão colhidos na colhedora.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

Conforme dados evidenciados por Cruz *et al.* (2003), avaliando o efeito do acamamento de plantas induzido no estádio de antese sobre o rendimento de grãos de trigo, verificaram que o acamamento das plantas de trigo promoveu uma redução sobre o rendimento em até 50%. Silva *et al.* (2012) avaliando a produtividade e características agrônômicas de 36 cultivares de milho em condições de restrição hídrica, encontraram valores de plantas acamadas e quebradas variando de 3,33 a 6,11 plantas (ha<sup>-1</sup> x 1000) para os híbridos BRS1040E e 30F53, respectivamente.

O colmo do milho, além de suportar as folhas, partes florais e espigas, serve também como órgão de reserva de fotoassimilados. Quando a demanda transpiratória da cultura não é atendida e consequentemente, ocorre o fechamento dos estômatos e queda da fotossíntese, devido ao déficit hídrico resultando em menor produção de fotoassimilados e redução no acúmulo de reservas. Após a floração, o fluxo de fotoassimilados é direcionado prioritariamente ao enchimento de grãos. Restrições ambientais reduzem as taxas fotossintéticas em virtude do aparato fotossintético não produzir fotoassimilados em quantidade suficiente para a manutenção dos tecidos, a maior demanda exercida pelos grãos por esses produtos leva os tecidos da raiz e da base do colmo a senescerem precocemente, fragilizando essas regiões (GOMES *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2012). Deste modo, quando a atividade das folhas for limitada, maior será o translocamento de fotoassimilados do colmo para os grãos, e assim fragiliza a estrutura de sustentação da planta, aumenta a sua suscetibilidade ao quebraimento e acamamento (SANGOI *et al.* 2001).

No ambiente sem restrição hídrica, apenas o DKB 390 apresentou o menor número de plantas acamadas e quebradas (0,70) por hectare, praticamente não houve alteração da população final de plantas. Já o híbrido BRS 1010 cultivado no ambiente com restrição hídrica apresentou maior número de plantas acamadas e quebradas (143,15 plantas ha<sup>-1</sup>) quando comparado ao híbrido BRS 1055 (92,22 plantas ha<sup>-1</sup>). Segundo Gomes *et al.* 2010 observaram que existe variabilidade genética para a característica de resistência ao acamamento e ao quebraimento do colmo em milho tropical e essa resistência interage significativamente com o ambiente. Silva *et al.*, (2012) provavelmente, existem diferenças na resistência dos colmos, principalmente quando ocorre um fator estressante como o déficit hídrico. O maior número de plantas quebradas e acamadas pode estar ligado ainda à maior altura de inserção da espiga, ao excesso dos ventos e chuvas, às alterações da umidade do solo, assim como a presença de doenças, como antracnose do colmo, que provoca o tombamento e até quebra das plantas (Campos *et al.* 2010).

## Conclusões

No geral, o ambiente com restrição hídrica apresentou um maior número de plantas acamadas e quebradas. O híbrido BRS 1055 mostrou-se mais resistente ao acamamento e quebraimento de plantas sob restrição hídrica.

## Agradecimentos

À FAPEMIG, CAPES e CNPq pelas bolsas concedidas e apoio financeiro e à EMPRAPA Milho e Sorgo.

## Referências bibliográficas

- CAMPOS, M. C. C. SILVA, V. A. da.; CAVALCANTE, Í. H. L.; BECKMANN, M. Z. Produtividade e características agrônômicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, v. 8, n. 1, p. 77-84, 2010.
- CRUZ, P. J. CARVALHO, I. F. de; SILVA, S. A.; KUREK, A.; BARBIERI, R. L.; CARGNIN, A. Influência do acamamento sobre o rendimento de grãos e outros caracteres em trigo. *Current Agricultural Science and Technology*, v. 9, n. 1, 2003.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011. FLOSS, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê. Passo Fundo: UPF, 2004. 536p.
- GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. de O. Importância do milho em Minas Gerais. In.: *Cultivo do milho no sistema plantio direto. Informe agropecuário*, Belo Horizonte, v.27, n.233, p. 7-12, 2006.
- GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; de BRITO, C. H.; de MORAES, D. F.; LOPES, M. T. G. Resistência ao acamamento de plantas e ao quebraimento do colmo em milho tropical. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 45, n. 2, p. 140-145, 2010.
- MATZENAUER *et al.* Relações entre rendimento de milho e variáveis hídricas. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 3, p. 85-92, 1995.
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L. D.; SILVA, P. R. F. D.; ARGENTA, G. Bases morfofisiológicas para maior tolerância dos híbridos modernos de milho a altas densidades de plantas. *Bragantia*, Campinas. Vol. 61, n. 2, p. 101-110, 2002.
- SILVA, M. R. D.; MARTIN, T. N.; ORTIZ, S.; BERTONCELLI, P.; VONZ, D. Desempenho agrônômico de genótipos de milho sob condições de restrição hídrica. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 35, n. 1, p. 202-212, 2012.
- SOUZA, P. M.; BRAGA, M. J. Aspectos econômicos da produção e comercialização do milho no Brasil. In: GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V. (Eds.). *Tecnologias de produção de milho*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2004. Cap.1, p.13-56.
- VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2006. 20p. (Documentos online, 61) Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do61.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.htm)



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

**Tabela 10.** Médias do número plantas acamadas e quebradas (PAC+PQ) em genótipos de milho cultivados em ambientes com e sem restrição hídrica. Nova Porteirinha – MG, 2017. Dados expressos em número de plantas ha<sup>-1</sup>.

HÍBRIDOS	RESTRIÇÃO HÍDRICA	
	SEM	COM
<b>BRS 1040</b>	81,63 (6.875) bA	129,28 (17.187,5) aAB
<b>BRS 1010</b>	71,75 (5.625) bA	143,15 (20.937,5) aA
<b>DKB 390</b>	0,70 (0) bB	119,04 (15.000) aAB
<b>BRS 1055</b>	97,61 (9.687,5) aA	92,22 (9.375) aB

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na coluna (para híbridos) e minúsculas na linha (para restrição hídrica) diferem entre si pelo teste F a um nível de 5% de significância. Valores entre parênteses correspondem aos valores originais, os dados sem transformação.