



## XXX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global"

### Caracterização ecofisiológica de genótipos de milho contrastantes para a tolerância à seca.

**Carlos César Gomes Júnior<sup>(1)</sup>; Mariana Melo Diniz Gomes<sup>(2)</sup>; Alyne Oliveira Lavinsky<sup>(3)</sup>; Paulo César Magalhães<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Estudante de Graduação e Bolsista Fapemig; Universidade Federal De São João Del Rey / Embrapa Milho e Sorgo ; Sete Lagoas, Minas Gerais; juninhoiam@yahoo.com.br; <sup>(2)</sup> Estudante de Graduação e Bolsista Fapemig; Universidade Federal De São João Del Rey / Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, Minas Gerais; <sup>(3)</sup> Bolsista Pós Doutorado Fapemig; Embrapa Milho e Sorgo; <sup>(4)</sup> Pesquisador ; Embrapa Milho e Sorgo.

**RESUMO:** Em muitas regiões brasileiras, a falta de chuva limita a produção vegetal sendo o cultivo em certas épocas possível apenas com irrigação. Nesta situação, é necessário um maior conhecimento dos fatores biológicos e climáticos relacionados à tolerância ao déficit hídrico. O objetivo deste trabalho foi avaliar em condições de casa de vegetação características ecofisiológicas em genótipos de milho contrastantes a seca. Foram avaliados quatro genótipos de milho: DKB390; 1F5952-4 (tolerantes) e BRS1030; B707 (sensíveis) a seca. Os resultados mostraram que o genótipo BRS1030 apresentou características típicas de espécies altamente sensíveis ao déficit hídrico. A identificação destas características facilita o entendimento dos mecanismos envolvidos neste tipo de ambiente.

**Termos de indexação:** *Zea mays* L., estresse abiótico, mudanças climáticas.

#### INTRODUÇÃO

Em milho, ganhos genéticos através de seleção para tolerância à seca têm sido obtidos, quando o estresse é imposto na fase de florescimento sendo que, antes do início do estresse a cultura deve ser conduzida em condições ótimas de irrigação (Lopes et al. 2011).

Quanto à intensidade do estresse em milho, o ideal para a seleção de genótipos tolerantes à seca é que o nível deste estresse seja suficiente para causar redução na produção em no mínimo 40% em relação ao ambiente sem estresse (Araus et al. 2010).

Dentro deste contexto esta pesquisa teve como objetivos caracterizar em condições de casa de vegetação genótipos de milho contrastantes para a tolerância à seca através de aspectos ecofisiológicos e agrônômicos.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados quatro genótipos de milho: DKB390; 1F5952-4 (tolerantes) e BRS1030; B707 (sensíveis) a seca.

As plantas foram irrigadas regularmente mantendo uma ótima umidade do solo até a imposição do estresse.

O teor de água no solo foi monitorado diariamente nos períodos da manhã e da tarde (9 e 15 horas), com o auxílio de um sensor de umidade *watermark* (tensiômetro) modelo 200SS instalado no centro das parcelas de cada repetição, na profundidade de 20 cm.

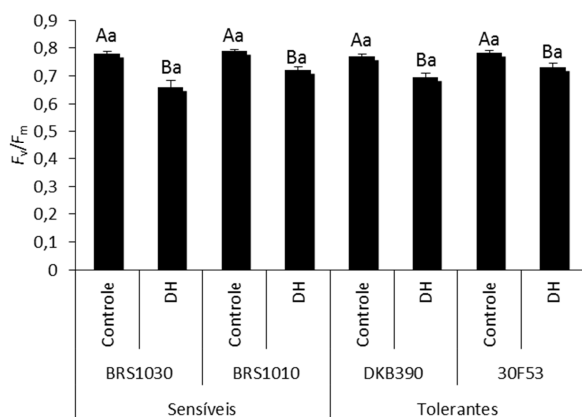
No florescimento foi imposto o estresse hídrico de 15 dias. No final do período de estresse foram avaliadas as seguintes variáveis: teor de clorofila, fluorescência da clorofila e condutância estomática. Em seguida, a irrigação foi restabelecida, e mantida na capacidade de campo até o final do ciclo, quando então, foram avaliados os parâmetros agrônômicos associados com o peso de espigas.

#### Delineamento e análise estatística

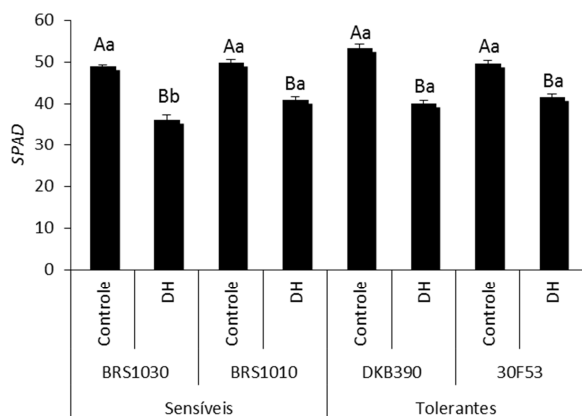
O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com oito tratamentos (DKB 390 irrigado e estressado, BRS 1030 irrigado e estressado, 1F5952-4 irrigado e estressado, B707 irrigado e estressado) e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância seguido pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente do genótipo, a razão entre as fluorescências variável e máxima do fotossistema 2 ( $F_v/F_m$ ) e o índice SPAD foram sobremaneira reduzidos, sob déficit hídrico (DH) (**Figuras 1 e 2**), sugerindo que as folhas desses genótipos possuem similar tolerância à desidratação.



**Figura 1.** Razão entre as fluorescências variável e máxima do fotossistema 2 ( $F_v/F_m$ ) em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ( $n=5\pm EP$ ).

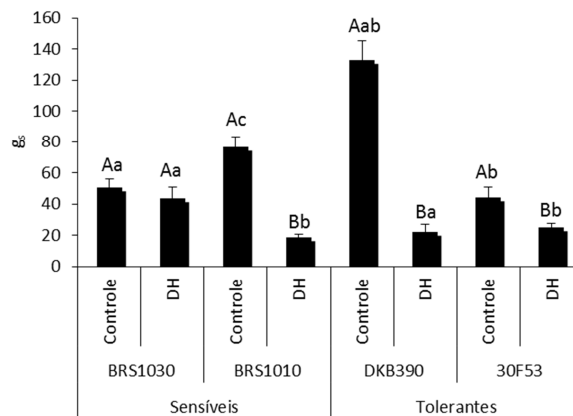


**Figura 2.** Índice SPAD em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ( $n=5\pm EP$ ).

Souza et al. 2013 verificaram que com o aumento do déficit hídrico as folhas murcham devido ao fechamento dos estômatos, a fotossíntese decresce e a atividade fotoquímica é perdida (danos no fotossistema) devido ao excesso de energia. Assim, a relação  $F_v/F_m$  é um dos principais parâmetros utilizados para as avaliações dos danos no sistema fotossintético, uma vez que a eficiência quântica máxima do fotossistema II indica quando todos os centros de reação estão abertos

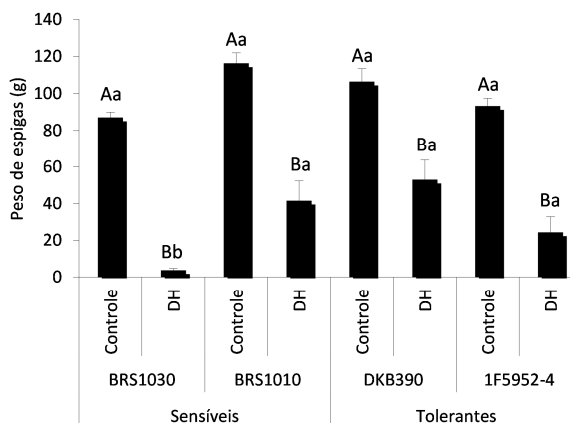
(Baker e Rosenqvist, 2004).

Por sua vez, apenas plantas oriundas da linhagem BRS1030 mantiveram valores de condutância estomática ( $g_s$ ) sob DH próximos aos seus respectivos controles (**Figura 3**).



**Figura 3.** Condutância estomática ao vapor de água ( $g_s$ ) em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ( $n=5\pm EP$ ).

De fato, houve uma substancial redução no peso de espigas em todos os genótipos, quando cultivados sob DH, sendo mais expressiva no genótipo sensível BRS1030 (**Figura 4**) possivelmente devido à ocorrência de espigas com poucos grãos ou sem grãos e/ou ao atraso provocado pelo DH na emissão da mesma.



**Figura 4.** Peso de espigas em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ( $n=5\pm EP$ ).

Souza et al. (2013) observaram que materiais tolerantes apresentam modificações nos caracteres morfofisiológicos e morfoanatômicos os quais favoreceram sua sobrevivência em ambientes com deficiência hídrica resultando consequentemente em maior produtividade.

As respostas fisiológicas na tolerância à seca podem variar de acordo com a severidade e a duração de imposição do estresse, estágio fenológico e material genético (Shao et al., 2008).

response to drought stress. *Acta Physiology Plant*, v. 35, p. 3201-3211, 2013.

## CONCLUSÃO

O genótipo BRS1030 apresentou características ecofisiológicas típicas de espécies altamente sensíveis ao déficit hídrico resultando em produtividade inferior aos materiais tolerantes. Registra-se, inclusive, que diferentemente dos demais genótipos, folhas não hidratadas do genótipo BRS1030 mantiveram estômatos abertos, na tentativa de diminuir a temperatura de suas folhas, aumentando, assim, a força que governa a transpiração.

A identificação de características ecofisiológicas facilita o entendimento dos mecanismos envolvidos neste tipo de ambiente.

## AGRADECIMENTOS

EMBRAPA/CNPMS, FAPEMIG

## REFERÊNCIAS

ARAUS JL, SÁNCHEZ C, CABRERA-BOSQUET L. Is heterosis in maize mediated through better water use? *New Phytologist*, Cambridge, v. 187, p. 392-406, 2010.

BAKER, N. R.; ROSENQVST, E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. *Journal of Experimental Botany*, London, v. 55, p. 1607-1621, 2004.

LOPES, M. S.; ARAUS, J. L.; VAN HEERDEN, P. D. R.; FOYER, C. H. Enhancing drought tolerance in C4 crops. *Journal of Experimental Botany*, London, v. 62, p. 3135-3153, 2011.

SHAO, H.; CHU, L.; JALEEL, C. A.; ZHAO, C. Water-deficit stress induced anatomical changes in higher plants. *Comptes Rendus Biologies*, Paris, v. 331, p. 215-225, 2008.

SOUZA, T. C.; CASTRO, E. M.; MAGALHÃES, P. C.; ALBURQUEQUE, P. E. P.; LINO, L. O.; ALVES, E. T.; Morphophysiology, morphoanatomy, and grain yield under field conditions for two maize hybrids with contrasting



# XXX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

*"Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global"*