



FREDOLINO G. SANTOS<sup>1</sup>, PAULO E. P. ALBUQUERQUE<sup>1</sup>, JOSÉ A. S. RODRIGUES<sup>1</sup>, ROBERT E. SCHAFFERT<sup>1</sup>, CARLOS R. CASELA<sup>1</sup>, ALEXANDRE S. FERREIRA<sup>1</sup>, FREDERICO O. M. DURÃES<sup>1</sup> E CARLOS E. P. LEITE

<sup>1</sup>Embrapa Milho e Sorgo, Rodovia MG 424, Km 65, CEP 35.701-970, Caixa Postal 151, Sete Lagoas-MG, Brasil; E-mail: [fred@cnpms.embrapa.br](mailto:fred@cnpms.embrapa.br)

## INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) é uma das mais importantes culturas dos trópicos semi-áridos e apresenta grandes perspectivas para desenvolvimento na agricultura brasileira. Recentemente, com a tecnificação da agricultura, abertura e ocupação das áreas de cerrado, essa cultura tem se apresentado como excelente opção para cobertura dos solos nas áreas de plantio direto e como fonte de grãos e forragem para regiões com risco de disponibilidade de água (Santos, 1999).

O milheto pode ser considerado uma forrageira anual de verão adaptada para produção de silagem, pastejo direto e feno. Nesta forma, a cultura alcança rendimentos de massa seca superiores a 10 t/ha em um corte. Apresenta excelente capacidade de rebrota e forragem de boa qualidade. Como produtora de grãos pode atingir níveis de produtividade entre 5 e 8 t/ha (Andrews & Rajewski, 1995).

Atualmente, existe grande demanda por culturas alternativas que possibilitem a otimização do uso da terra, que produzam em condições de risco, principalmente, em sucessão a culturas de verão, em áreas com deficiência hídrica e altas temperaturas, encontradas em parte dos cerrados do Sudeste e Centro-Oeste e no semi-árido do Nordeste. Nesse contexto, o milheto desponta como alternativa de grande impacto, tendo em vista as suas características como produtora de grãos e de forragem de alta qualidade, crescimento rápido, alta capacidade de rebrota, alto potencial de produção de palha e adaptado às condições citadas (Santos, 1999; Durães et al., 2003; Pereira et al., 2003). Estima-se que, atualmente o milheto esteja sendo utilizado em 2 milhões de hectares para o plantio direto, em áreas do Cerrado do Centro-Oeste. Os cerrados, pelas suas características, oferecem grande possibilidades de expansão da cultura. A safrinha, definida como a segunda cultura de uma sucessão dentro da mesma época chuvosa, se tornou uma opção viável e tem três finalidades principais: produção de grãos, pasto ou forragem de inverno e geração de palha para cobertura do solo. O milheto pode contribuir efetivamente para proporcionar a sustentabilidade dos cultivos nessas condições e o uso de cultivares resistentes a seca é um fator de grande importância para expansão da cultura em regiões com risco de deficiência hídrica e em plantios de sucessão.

O objetivo deste trabalho é relatar a estratégia do melhoramento de milho, indicando método de *screening* para tolerância à seca, parâmetros fenotípicos e da performance de plantas sob regimes diferenciados de água, e passos futuros de pesquisa e desenvolvimento de cultivares de milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de avaliação de cultivares para resistência à seca são realizados em latossolo vermelho-amarelo, textura média, em Janaúba, MG, Brasil, entre maio e setembro, quando a temperatura é adequada para a cultura e o risco de ocorrência de chuvas, durante o estresse, é mínimo. Os genótipos (normalmente 64) são avaliados, em pós-florescimento, em parcelas de duas fileiras, com bordadura comum, de 5m de comprimento, em látice, com três repetições, espaçamento de 0,50m e 12 plantas/m linear de sulco, em dois experimentos, sendo um com irrigação plena e outro com aplicação de estresse (suspensão da água aos 35 dias após o plantio) sem retorno à irrigação. Coletam-se amostras de solo, nas duas condições, para acompanhamento da evolução de umidade e da água de irrigação durante o ciclo das plantas, a 20, 40 e 60 cm de profundidade. São feitas as seguintes avaliações: florescimento, altura de planta, folha morta (%), enrolamento foliar, acamamento, comprimento do pedúnculo, pesos de panículas, de massa seca, de grãos e peso de 100 grãos (13% de umidade). Esses dados possibilitam o cálculo do rendimento de grãos (t/ha), índice de colheita de panícula e índice de estresse hídrico [ $IEH = (\text{valor sem estresse} - \text{valor com estresse}) / \text{diferença da média geral dos valores sem e com estresse}$ ] para altura de planta, índice de colheita de panícula, peso de 100 grãos e rendimento de grãos. Em milho, foi observado que de todas as respostas relacionadas com a tolerância a seca, o índice de colheita de panícula (relação de peso grão/panícula), que integra todos os componentes do rendimento, foi o que mais expressou a reação da planta às condições de estresse e pode ser usado como critério de seleção (Mahalakshmi et al, 1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os genótipos avaliados, oriundos do programa de melhoramento e do BAG-Milho da Embrapa Milho e Sorgo, observou-se que existe variabilidade genética para identificação linhagens contrastantes para resistência a seca.

Durante o acompanhamento da evolução da umidade no solo, observada a partir do momento da suspensão das irrigações (35 dias após o plantio, *dap*), no experimento com estresse hídrico, tem sido observado um decréscimo contínuo em todas as três profundidades analisadas (20, 40 e 60 cm). Isso demonstra que há extração de água, mesmo nas camadas mais profundas (até às profundidades de 40-60 cm), o que indica a possibilidade de crescimento radicular até próximo dessas profundidades. Nessa condição, aos 50 *dap*, o solo sob condições de estresse já apresenta, na camada 0-20 cm, apenas 30% da água total disponível (*ATD*), na camada 20-40 cm, 45%; e, na camada 40-60 cm, 60%, da *ATD*. No florescimento, ocorrido em torno dos 60 *dap*, a umidade existente no solo já é suficiente para impor as condições de estresse às plantas (Figura 1). Resultados da avaliação de cultivares em plantio de sucessão, com risco de ocorrência de deficiência hídrica, mostraram, respectivamente variação para altura de planta, rendimento de massa verde e de panículas entre 137 e 208 cm, 12 e 34 t/ha e 2,40 e 6,00 t/ha. Observou-se, também, que mesmo em condições de dias curtos, foram identificadas cultivares com altura superior a 1,80 m, indicando maior potencial de produção de massa para essas condições (Tabela 1).

As atividades de pesquisa e de desenvolvimento de cultivares de milho encontram-se em fase de avaliar a reação de linhagens B e R e variedades para identificação de padrões contrastantes e desempenho agrônomo para uso no desenvolvimento de variedades e híbridos.

## LITERATURA CITADA

ANDREWS, D.J. & RAJEWSKI, J.F. Origin, characteristics and use of pearl millet. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET SYMPOSIUM, 1., 1995, Tifton, Georgia. **Proceedings...** Tifton: University of Georgia/USDA, 1995. p.1-4. Editado por J. D. Teare.

DURÃES, F.O.M.; MAGALHÃES, P.C.; SANTOS, F.G. **Fisiologia da planta de milho**. 2003. 22 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica No. 28).

MAHALAKSHMI, V.; MONYO, E. S.; PAYNE, W.; QUATTARA, S.; BIDINGER, F. R. Breeding pearl millet for drought tolerance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC IMPROVEMENT OF SORGHUM AND PEARL MILLET, 1996, Lubbock, Texas. **Proceedings...** INTSORMIL/ ICRISAT, 1997. p. 443-454.

PEREIRA F., I.A.; FERREIRA, A.S.; COELHO, A.M.; CASELA, C.R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J.A.S.; CRUZ, J.C.; WAQUIL, J.M. **Manejo da cultura do milho**. 2003. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica No. 29).

SANTOS, F. G. Milho no Brasil: desenvolvimento de cultivares. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Planaltina. **Anais...** Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. p. 161-167. Editado por A. L. de Farias Neto, R. F. Amabile, D. A. M. Netto, T. Yamashita, H. Gocho

**Tabela 1.** Valores máximo e mínimo e média geral obtidos para altura de planta e rendimentos de massa verde e de panículas em 25 cultivares de milho, em plantio de sucessão.

Variáveis	Altura de planta (cm)	Rendimento (t/ha)	
		Massa verde	Panículas
Valor máximo	208	34,35	6,00
Valor mínimo	137	11,56	2,40
Média geral	174	25,72	4,59
CV (%)	6,6	17,8	16,6
DMS 05	18	7,58	1,28

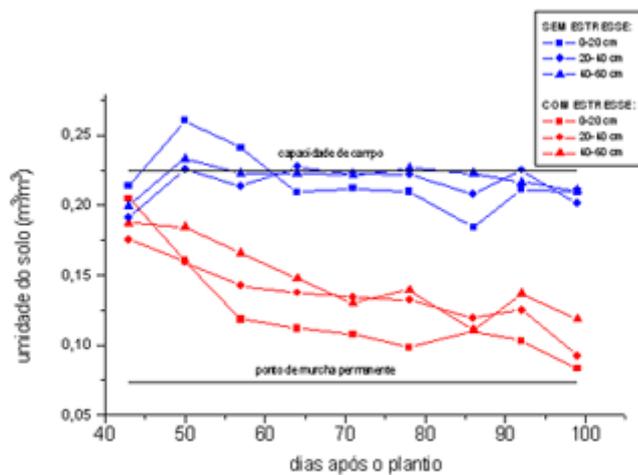


FIGURA 1 – Umidade em três camadas de solo (0-20, 20-40 e 40-60 cm) suprido adequadamente de água (sem estresse) e sob estresse hídrico (com estresse), ao longo do ciclo da cultura

