

## DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE GENÓTIPOS DE MANDIOCA SUBMETIDOS A ESTRESSE HIDRICO

Juliana da Silva Alves<sup>1</sup>; Carlos Alberto da Silva Ledo<sup>1</sup>; Mauricio Coelho Filho<sup>2</sup>; Sara de Jesus Duarte<sup>3</sup>

Engenheira Agrônoma, Doutoranda em Ciências Agrárias. UFRB, E-mail: [jualvesagr@yahoo.com.br](mailto:jualvesagr@yahoo.com.br).<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, E-mail: [ledo@cnpmf.embrapa.br](mailto:ledo@cnpmf.embrapa.br), [mcoelho@cnpmf.embrapa.br](mailto:mcoelho@cnpmf.embrapa.br).<sup>3</sup> Estudante de graduação do curso de Engenharia Agrônômica, UFRB, E-mail: [saraduarte@hotmail.com](mailto:saraduarte@hotmail.com)

### Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um dos mais importantes alimentos na dieta humana dos trópicos, onde é a quarta fonte de energia, depois do arroz, cana-de-açúcar e milho. Ela é comumente cultivada em áreas consideradas marginais para a maioria dos outros cultivos, com solos de baixa fertilidade e precipitação anual em torno de 800 mm, com uma estação seca de 4 a 6 meses, como nas regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro, onde a tolerância à seca é um importante atributo para sobrevivência. Devido a sua inerente tolerância a ambientes estressantes, a mandioca é considerada uma cultura de segurança alimentar contra a fome, requerendo mínima utilização de insumos, tornando-a um importante cultivo em áreas propensas à seca das regiões tropicais e subtropicais da América Latina, África e Ásia.

Segundo FAGUNDES (2009), a cultura da mandioca no Brasil adapta-se bem na grande variabilidade de solo e condições climáticas, sendo por isso cultivada de norte a sul e de leste a oeste. A produtividade média de raízes tuberosas de mandioca no Brasil é baixa, 14.000 t há<sup>-1</sup> (IBGE, 2008), aquém do seu potencial, que pode ir de 25 t há até 60 t há<sup>-1</sup>. As maiores regiões produtoras são as regiões Norte e Nordeste.

Estudos com mandioca têm relatado que os mecanismos fisiológicos relacionados à sua tolerância ao déficit hídrico, estão relacionados a notável sensibilidade dos estômatos tanto ao estresse hídrico da atmosfera como do solo (El-Sharkawy, 2003). Quando a água está disponível, a mandioca mantém uma alta condutância estomática e pode manter uma alta concentração interna de CO<sub>2</sub>, mas, quando a água torna-se limitante, os estômatos fecham em resposta a um pequeno decréscimo no potencial hídrico do solo (Connor & Palta 1981; El-Sharkawy & Cock 1984; El-Sharkawy & Cock 1986; El-Sharkawy & Cock 1987). Além disso, o crescimento da área foliar é reduzido em resposta ao estresse hídrico e é rapidamente revertido após a rehidratação (Baker et al. 1989). Portanto, a mandioca parece que resiste ao

déficit hídrico usando um mecanismo de evitação, no qual o comportamento estomático e a taxa de expansão foliar podem responder diretamente à diminuição de água no solo, antes que um déficit de água seja detectado na parte aérea. Embora o efeito combinado da redução de área foliar e fechamento estomático possa melhorar a eficiência do uso da água, ele pode também causar reduções no potencial de fotossíntese e, conseqüentemente, no rendimento de raízes. Considerável variação tem sido observada na condutância estomática, e este parâmetro parece ser muito útil para pré-selecionar germoplasma com grandes chances de adaptação a prolongados períodos de seca.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito do déficit hídrico em características fisiológicas de genótipos de mandioca.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em 2010, em casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura no município de Cruz das Almas-BA, situado a 12°40'19'' de Latitude Sul e 39°06'22'' de Longitude Oeste de Greenwich e com altitude média de 220 m. Manivas com 2 gemas de 4 variedades de mandioca consideradas contrastantes à tolerância à seca, foram verticalmente plantadas em vasos plásticos de 32 cm x 15 cm (altura x diâmetro), com aproximadamente 5 kg de substrato (solo +plantimax + areia lavada, 2:1:1).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 variedades e 2 tratamentos: T<sub>1</sub> - controle com irrigações periódicas mantendo o solo próximo a sua capacidade máxima de armazenamento de água; T<sub>2</sub> - deficiência hídrica, imposta pela suspensão da irrigação. A partir de 45 DAP (dias após plantio), foram avaliados os seguintes caracteres: condutância estomática e transpiração da folha.

A condutância estomática e a transpiração foram medidas com o auxílio de porômetro de equilíbrio dinâmico (Licor, LI-1600), entre dez e onze horas da manhã, utilizando-se a terceira folha expandida, que foram marcadas previamente.

Os resultados obtidos foram analisados através das médias dos tratamentos e comparadas através do erro padrão da média.

### **Resultados e Discussão**

Os resultados obtidos (Figura 1) revelaram que os processos de condutância estomática e transpiração mantiveram constantes nas plantas jovens de mandioca irrigadas periodicamente (T<sub>1</sub>)

durantes os 10 dias de avaliação, exceto no 7º dia de avaliação que houve um aumento nos valores das duas características fisiológicas avaliadas para todos os genótipos em estudo.

Por outro lado nas plantas estressadas a partir do 4º dia sem irrigação, observou-se uma diminuição nas taxas de condutância estomática e transpiração, havendo uma redução na condutância de 70 %, variando de  $6.47 \mu\text{g cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  (planta controle) para  $0.10 \mu\text{g cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  (planta estressada) e a transpiração foliar variou de  $90.30 \text{ cm s}^{-1}$  (planta controle) para  $1.22 \text{ cm s}^{-1}$  (planta estressada). Esses resultados assemelham-se aos encontrados por, FIUZA (2010), que ao estudar 4 genótipos de mandioca contrastantes à tolerância á seca, concluiu que as variedades suscetíveis tenderam a apresentar maior condutância estomática que as tolerantes.

A imposição do déficit hídrico conferiu redução na condutância estomática, que é explicada em decorrência do decréscimo na disponibilidade de água no solo, que ocasiona queda no potencial de água nas folhas, resultando no fechamento dos estômatos, o que leva a perda da turgescência. Observou-se que a CE diminui de forma gradativa durante todo o período de deficiência hídrica, mas a redução ficou mais evidente, na comparação das plantas estresses com as plantas controle, a partir do 6º dia de estresse hídrico. Os resultados em relação a essa variável estão de acordo aos encontrados por Alves (2000), em que consta que a mandioca fecha seus estômatos aos primeiros sinais de deficiência hídrica.

Em relação à transpiração foliar, de uma forma geral verificou-se uma redução nesta variável para todos os genótipos submetidos à deficiência hídrica, Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Coelho e Oliva (1981), que utilizaram quatro cultivares de mandioca e avaliaram a transpiração foliar e observou-se que as taxas transpiratórias, decresceram ao serem reduzidos os teores relativos de água das folhas, parecendo ocorrer pronta resposta dos estômatos ao déficit hídrico.

A diferença observada entre as variedades de mandioca em estudo se deve principalmente a capacidade que estas têm de manter os estômatos abertos em condições de maior demanda atmosférica. A redução de água no solo provoca redução do potencial de água na folha e sua condutância estomática, promovendo desta forma o fechamento dos estômatos.

De um modo geral, o déficit hídrico causou redução significativa na maioria dos parâmetros avaliados, com diferenças significativas entre as variedades e a partir do 6º dia de deficiência hídrica, as plantas estressadas começaram a se diferenciar das plantas controle, com diferenças entre as variedades, a variedade Do céu foi a que obteve menores taxas de transpiração e condutância estomática, tanto nas plantas mantidas próximas a capacidade de campo como nas estressadas.

## **Conclusões**

Em todas as variedades avaliadas, foi observada redução na condutância estomática e transpiração foliar em resposta a baixos teores de umidade do solo.

**Figura 1.** Condutância estomática e transpiração foliar em 4 variedades de mandioca submetida ao estresse hídrico, para as condições com e sem estresse hídrico, no período de novembro de 2010. Barras nas colunas representam o erro padrão da média.

### **Referências**

- ALVES, A.C.; SETTER, T.L. Response of Cassava to Water Deficit: Leaf Area Growth and Abscisic Acid. **Crop Science**, v.40, p.131–137, 2000.
- BAKER, G.R.; FUKAI, S.; WILSON, G.L. The response of cassava to water deficits at various stages of growth in the subtropics. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 40, p.517-528, 1989.
- COELHO, K.J.F.; OLIVA, M.A. Eficiência no uso de água em plantas jovens de mandioca (*Manihot sculenta* Crantz) submetidas à deficiência hídrica. **Agropecuária Tropical**, vol.2, n.1, p.20-30, 1981.

CONNOR, D.J.; PALTA. J. Response of cassava to water shortage. III. Stomatal control of plant water status. **Field Crops Research**, v. 4, p. 297-311, 1981.

EL-SHARKAWY, M.A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**, v.53, p.621-641, 2003.

EL-SHARKAWY, M.A.; COCK, J.H. The humidity factor in stomatal control and its effect on crop productivity. In, Marcelle, R.; Clijsters, H.; Van Poucke M, (Ed). **Biological Control of Photosynthesis**, p. 187-198, 1986.

EL-SHARKAWY, M.A.; and COCK. J.H. Water use efficiency of cassava: Effects of air humidity and water stress on stomatal conductance and gas exchange. **Crop Science**, v. 24, p. 497-502, 1984.

EL-SHARKAWY, M.A.; HERNANDEZ, A.D.P.; HERSHEY, C. Yield stability of cassava during prolonged midseason water stress. **Experimental Agriculture**, v. 28, p.165-174, 1992.

FAGUNDES, L. K, **Desenvolvimento, crescimento e produtividade da mandioca em função de datas de plantio**. Dissertação. UFSM: Santa Maria 63p, 2009.

FIUZA, D.S. **Identificação de características agrônômicas e fisiológicas relacionadas com a tolerância à seca em mandioca**. Dissertação. UFRB: Cruz das Almas. 57p, 2010.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal** (Tradução: Carlos H. Pedro), Ed. Rima, São Paulo, 531p, 2000.