

# POTENCIAL DA ÁGUA NA FOLHA COMO UM INDICADOR DE DÉFICIT HÍDRICO EM MILHO<sup>1</sup>

João Ito BERGONCI<sup>2</sup>; Homero BERGAMASCHI<sup>3</sup>; Moacir Antonio BERLATO<sup>3</sup>; Antonio Odair SANTOS<sup>4</sup>

## RESUMO

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada no município de Eldorado do Sul no ano agrícola de 1993/94, com o objetivo de avaliar o potencial da água na folha como indicador de déficit hídrico em milho. O experimento constou de quatro níveis de irrigação, desde a capacidade de campo até a ausência de irrigação. Os valores do potencial da água na folha mínimo foram de -1,2 a -1,5 MPa em plantas irrigadas na capacidade de campo e de -1,6 a -2,0 MPa em plantas não irrigadas. Além disso, o potencial da água na folha mínimo correlacionou-se com o potencial matricial da água no solo a 45 cm de profundidade ( $r^2=0,73$ ). O potencial foliar de base apresentou diferenças evidentes entre os tratamentos extremos. Os resultados obtidos mostraram que o milho apresentou comportamento anisohídrico.

## INTRODUÇÃO

O potencial da água foliar descreve o estado energético da mesma, cujos gradientes explicam os fluxos da água no sistema solo-planta-atmosfera. Embora haja variação ao longo do dia, mesmo em plantas irrigadas, este parâmetro descreve o estado hídrico da planta e tem sido muito utilizado em estudos das relações hídricas dos vegetais (Westgate, 1994). O potencial foliar de base, cuja medição é feita antes do nascer do sol, pode ser utilizado como um índice do estado hídrico da raiz e do próprio solo, uma vez que o mesmo corresponde ao potencial da água na folha quando a planta está em equilíbrio com o solo.

Nos trabalhos da década de 70, o potencial da água foliar era considerado o melhor indicador do estado hídrico da planta (Hsiao, 1973). Contudo, atualmente, para determinadas culturas tem sido dada maior importância ao potencial de base (KATERJI et al., 1988).

Devido a que muitas plantas, entre as quais o milho, apresentam capacidade de ajuste osmótico em resposta ao déficit de água (Premachandra et al., 1992), o potencial de pressão é, freqüentemente, um melhor indicador do estado hídrico da planta, uma vez que o mesmo relaciona-se mais diretamente à expansão celular. O potencial de pressão pode ser obtido diretamente através da técnica "pressure probe" a qual mede apenas o potencial de uma célula (dispendiosa e nem sempre disponível) ou indiretamente, através de medições dos potenciais da água total e osmótico e de curvas de pressão-volume, que demandam muito tempo. Por estas razões tem sido utilizado o potencial da água como parâmetro indicador do estado hídrico da planta. Na interpretação das medidas do potencial da água na planta, três fatores são geralmente considerados: o suprimento de água pelo solo, a demanda evaporativa da atmosfera e os mecanismos de controle da planta (Elfving et al., 1972).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o potencial da água na folha e o potencial de base como possíveis indicadores de déficit hídrico em milho, a campo.

---

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado do primeiro autor. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Agronomia-UFRGS.

<sup>2</sup> Dr. Prof. Adj. Departamento de Botânica, UFRGS, Rua Paulo Gama s/n, Porto Alegre-RS. CEP 90043-900.

<sup>3</sup> Dr. Prof. Adj. Faculdade de Agronomia, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre- RS - CEP: 91540-000. Bolsista do CNPq.

<sup>4</sup> M.Sc. IAC, Secção de Climatologia Agrícola, Campinas - SP - CP 28 - CEP:13001-970. Doutorando do PPAg/UFRGS, Porto Alegre, RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um experimento de campo no ano agrícola de 1993/94, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), situada no município de Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul (30° 06' S, 51° 39' W, altitude 46 m).

O delineamento experimental foi em faixas com cinco repetições, considerando que um sistema de aspersão em linhas não permite casualização para o fator água (Hanks et al., 1980). A área ocupada pelo experimento foi de 4800 m<sup>2</sup> com dimensões de 80 x 60 m, no centro da qual está instalado um lisímetro de pesagem de 5,1m<sup>2</sup> e resolução de 0,1mm. Cada bloco era constituído por cinco parcelas de 16 m de comprimento por 3 m de largura, comportando, desta forma, quatro fileiras de milho.

O sistema de irrigação utilizado foi por aspersão em linha, constituído de 12 aspersores (marca Perrot) colocados na direção longitudinal (leste-oeste) a 3 m de altura e com espaçamento de 6 m entre os mesmos. Para cada lado da linha de aspersores foram aplicados os tratamentos, cada um correspondendo a quatro filas de plantas (3 m de largura). Os tratamentos aplicados foram: I3 com solo mantido próximo à capacidade de campo, monitorado através de tensiômetros e lisímetro, sendo a irrigação efetuada quando os tensiômetros instalados a 45 cm de profundidade registravam o potencial matricial de -0,05 MPa; I2 com dose de rega de 77% em relação a I3; I1 com dose de rega de 50% em relação a I3; I0 sem irrigação.

O potencial da água na folha foi medido em câmara de pressão (Soil Moisture), conforme descrito por Boyer (1967). As medições eram efetuadas das 6 às 20:30 horas com intervalos de 90 minutos entre as mesmas. Para cada tratamento e horário de leitura foram feitas três repetições.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dias em que a disponibilidade de água no solo foi baixa em plantas não irrigadas, o potencial da água na folha foi sensivelmente menor do que em plantas irrigadas, mostrando que o mesmo pode ser indicador de déficit hídrico. Outro aspecto a ser considerado é o de que a recuperação do potencial da água nas plantas com déficit foi mais lento em resposta a uma baixa disponibilidade hídrica no solo. Em outras palavras, nas plantas com elevada disponibilidade hídrica, a reposição da água perdida nos momentos de maior transpiração foi mais rápida, enquanto que onde houve limitação a reposição foi lenta. Encontrou-se uma relação exponencial quadrática entre o potencial da água na folha mínimo e o potencial da água na folha após o por-do-sol. Além disso, parece ocorrer um determinado valor do potencial da água na folha mínimo (entre -1,2 e -1,5 MPa) acima do qual ocorre a recuperação do potencial da água na folha após o fechamento estomático, valor este que poderia ser utilizado como critério indicador de déficit hídrico. Estes resultados parecem indicar que, devido à baixa disponibilidade de água no solo, a recuperação do potencial da água na folha somente irá acontecer após um período mais longo, a partir do fechamento estomático. Além disso, as curvas diárias de potencial da água na folha são praticamente simétricas em plantas com adequada disponibilidade hídrica, o que não ocorre nas submetidas a déficit hídrico, devido à dificuldade em repor a água perdida causada pela baixa disponibilidade da mesma no solo. A mesma tendência foi observada por Katerji et al. (1988) e Dwyer & Stewart (1984) em diferentes culturas.

Nos dias em que o déficit é inexistente ou pequeno, o potencial da água na folha não apresentou diferenças entre tratamentos e a recuperação do mesmo foi rápida, em consequência do suprimento adequado de água pelo solo. Desta forma, o potencial da água na folha ao entardecer é praticamente o mesmo em plantas irrigadas e não irrigadas.

O potencial de base apresentou diferenças entre os tratamentos, principalmente quando o déficit hídrico foi mais acentuado, mostrando ser um adequado indicador de déficit hídrico apenas para os tratamentos extremos.

Pelos resultados obtidos, o milho demonstra ser uma planta de comportamento anisohídrico, ou seja, não mantém o potencial da água alto nos tecidos nas horas mais quentes do dia. Neste caso, segundo Katerji et al. (1988), o potencial da água na folha mínimo (no início da tarde) é um bom critério indicador de déficit hídrico, ao contrário do que ocorre com plantas isohídricas. O abaixamento do potencial da água nas horas mais quentes do dia reflete, na verdade, o efeito da deficiência hídrica no solo. Nestas condições sendo a transpiração elevada, e maior do que a absorção de água pelo sistema radicular, desde as primeiras

horas do dia, o potencial da água em plantas não irrigadas diminui, permanecendo em patamares baixos até o entardecer.

### CONCLUSÕES

1. O potencial da água na folha mínimo pode ser utilizado como indicador de déficit hídrico na cultura do milho.
2. O potencial de base não apresentou relação consistente com o potencial foliar mínimo e somente discriminou condições extremas de disponibilidade hídrica.
3. O milho, em função dos resultados obtidos, apresenta comportamento anisohídrico.

### BIBLIOGRAFIA

- BOYER, J.S. Leaf water potentials measured with a pressure chamber. **Plant Physiology**, Rockville, v.43, n.1, p.133-137, 1967.
- DWYER, L.M. ; STEWART, D.W. Indicators of water stress in corn (*Zea mays L.*). **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.64, n.2, p.537-546, 1984.
- ELFVING, D.C. ; KAUFMAN, M.R. ; HALL, A.E. Interpreting leaf water potential measurements with a model of the soil-plant-atmosphere continuum. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.27, p.161-168, 1972.
- HANKS, R.J. ; SISSON, D.V. ; HURTS, R.L. ; HUBARD, K.G. Statistical analysis of results from irrigation experiments using the line-source sprinkler system. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.44, n.4, p.886-888, 1980.
- HSIAO, T.C. Plant responses to water stress. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v.24, p.519-570, 1973.
- KATERJI, N. ; ITIER, B. ; FERREIRA, I. Etude de quelques critères indicateurs de l'état hydrique d'une culture de tomate en région semi-aride. **Agronomie**, Paris, v.8, n.5, p.425-433, 1988.
- PREMACHANDRA, G.S. ; SANEOKA, H. ; FUJITA, K. Osmotic Adjustment and stomatal response to water deficits in maize. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.43, p.1451-1456, 1992.
- WESTGATE, M.E. Water status and development of the maize endosperm and embryo during drought. **Crop Science**, Madison, v.34, n 1, p.76-83, 1994.