

PADRÕES DE TEMPERATURA DA FOLHA E DO AR EM TRÊS CULTIVARES DE FEIJOEIRO QUANDO SUBMETIDOS A DOIS REGIMES DE ÁGUA NO SOLO.

SANTOS, F^o, B.G. dos; SANTOS, D.S.B. *

INTRODUÇÃO

A falta de água no solo é um dos principais fatores limitantes da produtividade agrícola e uma das maneiras de se avaliar ou caracterizar uma planta com deficiência hídrica é através da medição de temperatura da folha a qual é também dependente de outros fatores do ambiente como: vento, radiação solar e temperatura do ar (HSIAO, 1973; SANTOS F^o, 1985).

Para as plantas vasculares, as folhas constituem os principais sítios para a troca de energia e massa entre a planta e seu ambiente externo. A efetividade deste sistema de troca é dependente da temperatura, portanto medidas da temperatura da folha podem produzir informações úteis acerca dos processos biofísicos da planta, principalmente quando se deseja caracterizar ou avaliar o déficit hídrico de uma planta ou cultura (EHRLER & VAN SABEL, 1967; SANTOS F^o, 1985).

O fechamento estomático é um dos mecanismos fisiológicos pelo qual as folhas limitam a perda de água e a entrada de dióxido de carbono para a planta (MILLAR & GARDNER, 1972; O'TOOLE, 1975; KANEMASU & TARNER, 1969), de maneira que a redução na perda de água por essa via resulte também na diminuição da transpiração e por consequência aumento na temperatura da folha (TANNER, 1963; SANTOS F^o, 1985). WIEGAND & NAIKEN (1966) mostraram que a temperatura foliar de plantas de algodão elevava-se acima da temperatura do ar quando a planta estava com deficiência hídrica. Observaram ainda que, a diferença da temperatura entre plantas estressadas e não estressadas variava de 2,5 a 4,5° C ,

* Professores Adjuntos do Departamento de Botânica - Instituto de Biologia - UFPEL. Pesquisadores do Convênio EMBRAPA-UFPEL.

quando a densidade de fluxo de radiação solar era de 200 W.m^{-2} e 1100 W.m^{-2} , respectivamente.

A temperatura foliar pode, sem dúvida, ser considerada como um dos indicadores das diferenças existentes entre as plantas no que se refere ao balanço de energia. Este parâmetro estando associado com os processos de transferência de calor com o ambiente, poderá ser útil na aquisição de dados quantitativos para caracterização de componentes da importância agrícola como produção, balanço hídrico da cultura, etc... (TANNER, 1963)

O presente trabalho teve como objetivo mostrar as variações diárias de temperatura da folha e do ar e comportamento estomático na cultura de feijoeiro quando submetidos a dois regimes de água no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas homogêneas das cultivares de feijoeiro RIO TIBAGI, TURRIALBA-4 e CHAPECÓ foram cultivadas em condições de casa-de-vegetação, pertencente ao Convênio EMBRAPA/UFPEL, em baldes contendo aproximadamente 10 kg de um substrato constituído de 75% de um solo classificado de planossolo e 25% de areia.

O experimento foi conduzido no período de fevereiro a maio de 1966.

Quando as plantas atingiram 10 dias de idade foram eliminadas as menos vigorosas e desuniformes, deixando-se 2 plantas por vaso, os quais foram irrigados regularmente, pelo menos uma vez por dia, de modo a manter o substrato próximo à capacidade de campo.

Quando as plantas atingiram a fase de florescimento (35 dias de idade), foram separados dois grupos de vasos, um mantendo-se a irrigação normal (controle) e outro suprimindo-se a irrigação, correspondendo ao tratamento de deficiência hídrica.

A temperatura da folha foi medida com um termopar de Chromel-Constantan acoplado a um porômetro de equilíbrio dinâmico da LICOR modelo 1600, o qual permite ainda a medida da temperatura do ar

no interior da câmara em contato com a folha; radiação fotossinteticamente ativa; resistência estomática à difusão de vapor d'água e taxa de transpiração por unidade de área foliar.

As análises dos parâmetros acima descritos foram efetuados no período de 8:00 às 16:00 h e sempre na face abaxial da folha mais exposta e mais desenvolvida da planta. Para se ter uma média razoável analisou-se 6 plantas por tratamento e por variedade em cada amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras 1 e 2 são mostradas as variações horárias da temperatura da folha (T_F), da temperatura do ar no interior da câmara em contato com a folha (T_{A_C}) e a temperatura do ar medida com um termohigrógrafo (T_T), para as três cultivares de feijoeiro no dia 09.04.86 (plantas com 9 dias de estresse). Esses resultados mostram que em plantas irrigadas normalmente a temperatura da folha foi sempre inferior à temperatura do ar, principalmente em horas de maior demanda evaporativa atmosférica (Fig. 1), enquanto que em plantas sob deficiência hídrica a temperatura da folha foi superior à temperatura do ar da câmara do porômetro (Fig. 2) e esta diferença foi mais positiva no período das 12:00 às 14:00 h quando a radiação fotossinteticamente ativa era de aproximadamente $1200 \mu\text{E} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$. Observa-se também que a temperatura da folha e do ar adjacente a esta foram superiores à temperatura medida no termohigrógrafo independente do tratamento (controle e estressada). Analisando-se ainda as figuras 1 e 2 nota-se que o decréscimo na radiação solar devido à presença de nuvens a partir das 14.00 h causou uma imediata diminuição da temperatura da folha, principalmente nas plantas não irrigadas dos cultivares Turrialba-4 e Chapécó, indicando que a temperatura foliar está associada não somente com a deficiência hídrica das plantas, mas também com a radiação fotossinteticamente ativa. Tal comportamento foi também observado por BLAD & CLAWSON (1980) e SANTOS F^a (1985), os quais enfatizaram que a temperatura da folha integra todas as variáveis que afetam a taxa de transpiração e a

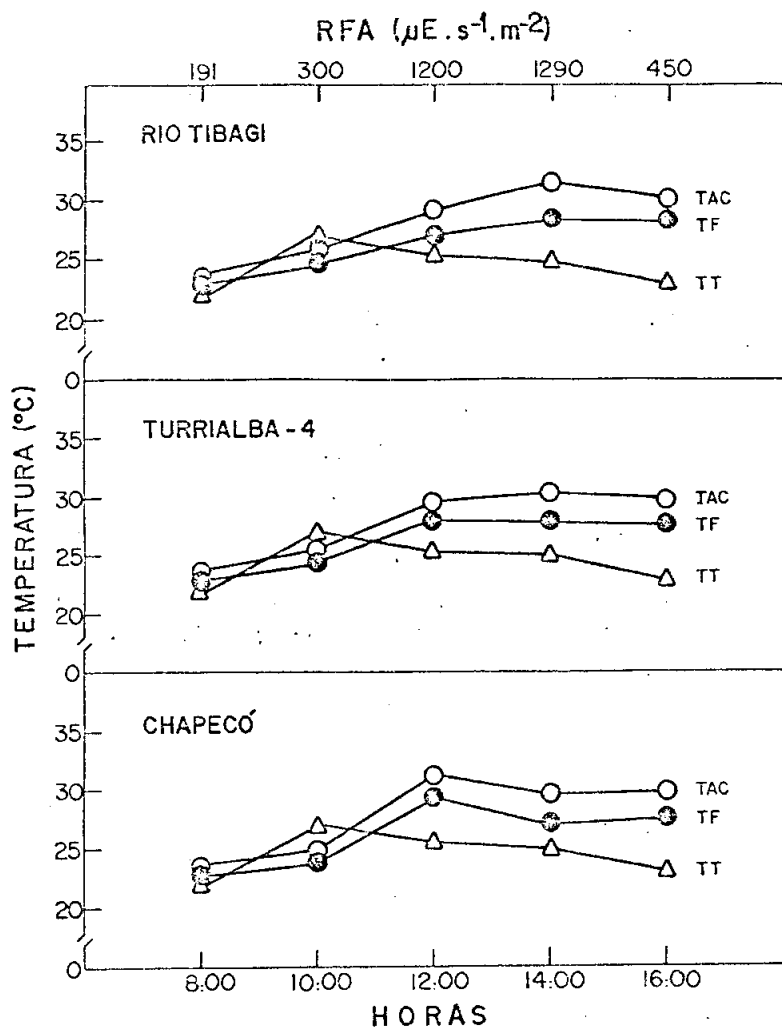


Fig. 1 - Variação horária da temperatura da folha (T_F), do ar da câmara do porômetro em contato com a folha (T_{AC}), do termohigrôgrafo (T_T) para as três cultivares de feijoeiro, irrigadas normalmente e radiação fotossinteticamente ativa (RFA).

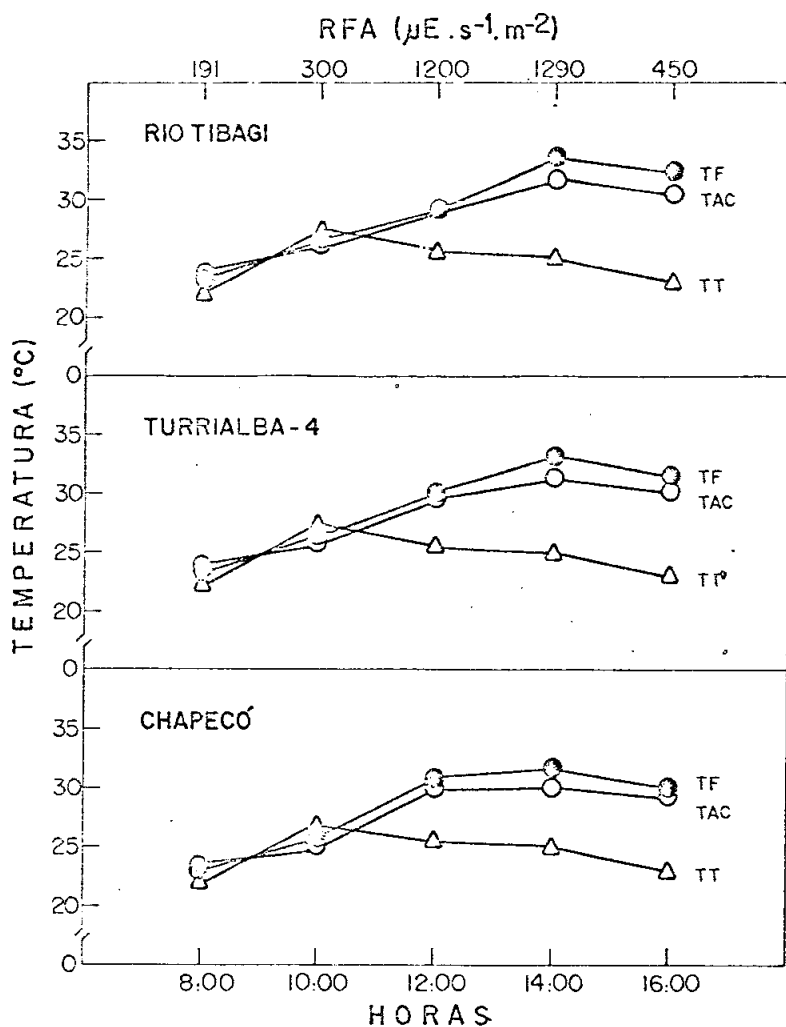


Fig. 2 - Variação horária da temperatura da folha (T_F), do ar da câmara do porômetro em contato com a folha (T_{AC}), do termohigrógrafo (T_T), para as três cultivares de feijoeiro sob deficiência hídrica e radiação fotossinteticamente ativa (RFA).

transferência de energia entre a planta e o ar.

Os valores horários da resistência estomática à difusão de vapor d'água (R_L) dos três cultivares em estudo são mostrados na figura 3. Nota-se um certo padrão de variação da resistência estomática à difusão de vapor nos três cultivares, sendo que aquelas plantas sob deficiência hídrica apresentaram valores superiores de resistência quando comparados com as plantas irrigadas normalmente, principalmente em horas de maior demanda evaporativa atmosférica (10 a 16 horas), o que sugere que o fechamento dos estômatos é consequência da diminuição do potencial da água do solo e, consequentemente da folha (JORDAN *et al.* 1975). Nota-se ainda um certo comportamento diferencial dos valores de R_L dos três cultivares em estudo. R10 TIBAGI parece ser mais sensível que Turrialba-4 e Chapecó, frente ao decréscimo do potencial da água do solo. O aumento não foi gradativo: a medida que a radiação fotossinteticamente ativa aumentava, R_L também aumentava rapidamente e isto é bastante semelhante ao que acontece com a síntese de ácido abscísico a qual é aumentada principalmente em plantas estressadas (ZABADAL, 1974). Se o ABA está envolvido na indução do fechamento dos estômatos não se sabe ainda, mas parecem ser fenômenos intimamente relacionados.

Comparando-se as figuras 1 e 2 com a figura 3 pode-se observar que a temperatura da folha está diretamente correlacionada com a resistência difusiva estomática e radiação fotossinteticamente ativa. Quando as plantas estavam sob deficiência (Fig. 2) a R_L aumentou devido, provavelmente, à perda de turgescência nas células-guardas e, consequentemente ocorreu a elevação da temperatura da folha. (WIEBELT & HENDERSON, 1978) observaram, também, em estudos com balanço de energia, que o aumento da R_L estaria indicando que a energia ao invés de ser consumido pela evapotranspiração foi, em vez disso, usada para aumentar a temperatura da folha ou para aquecer o ar, desde que o calor latente é menor e o calor sensível é maior. Nossos resultados estão de acordo com as observações desses dois autores.

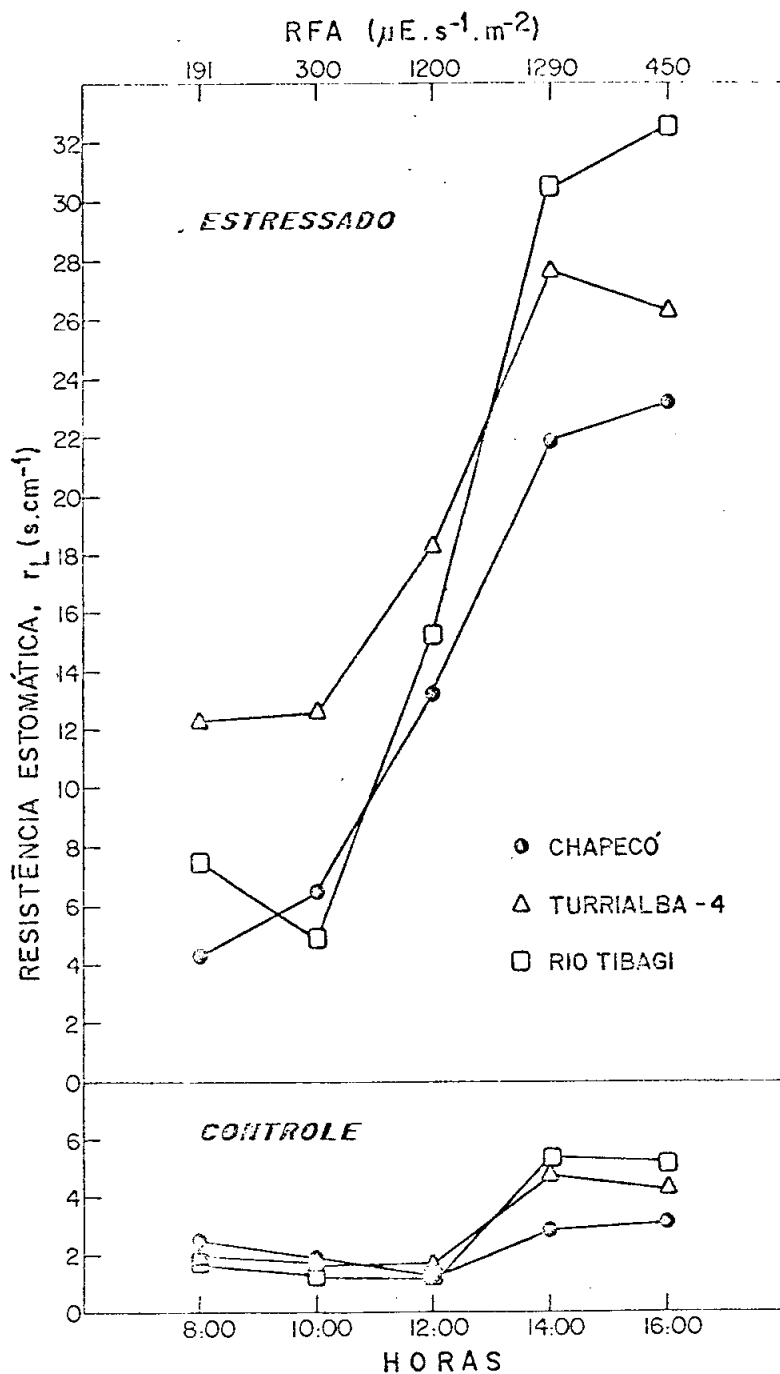


Fig. 3 - Variação temporal da resistência difusiva estomática de folhas (r_L) das três cultivares de feijoeiro quando irrigadas normalmente (controle) e estressadas e radiação fotossinteticamente ativa (RFA).

CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que houve uma estreita relação entre temperatura da folha e do ar adjacente e resistência difusiva estomática. Contudo, cautelas devem ser adotadas para a interpretação dos valores do balanço hídrico através da utilização desses parâmetros, a não ser que medições da pressão de vapor do ar e da folha, radiação solar e velocidade do vento sejam feitas simultaneamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLAD, B.L. & CLAWSON, K.L. 1980. Crop temperature of Sorghum, corn and soybeans as influenced by irrigation treatment. Center For Agric. Meteorol. and Climatology, University of Nebraska-Lincoln, USA, Progress Report, 80 - 5, Cap. 3.
2. EHRLER, W.L. & VAN BAVEL, C.H.M. 1967. Sorghum foliar response to changes in soil water content. Agron. J., 59:243-246.
3. HSIAO, T.C. 1973. Plant responses to water stress. Ann. Rev. Plant Physiol., 24: 519-570.
4. JORDAN, W.R.; BROWN, K.W. & THOMAS, J.C. 1975. Leaf age as a determinant in stomatal control of water loss from cotton during water stress. Plant. Physiol., 56:595-99.
5. KANEMASU, E.T. & TANNER, C.B. 1969. Stomatal diffusion resistance of snap beans. I. Influence of leaf water potential. Plant. Physiol., 44 (11): 1547-52.
6. MILLAR, A.A. & GARDNER, W.R. 1972 - Effect of the soil and plant water potentials on the dry matter production of snap beans. Agron. J., 64 (5) : 559 - 62.
7. O'TOOLE, J.C. 1975. Photosynthetic response to water stress in Phaseolus vulgaris, L. PhD, Thesis, New York, Cornell University, 204 p.
8. TANNER, C.B. 1963. Plant temperatures. Agron. J., 55:210-211.

9. WIERELT, J.A. & HENDERSON, J.B. 1978. Theoretical thermal modelling of a leaf with experimental verification. Agric. Meteorol. 19: 101-111.
10. WIEGAND, C.L. & NAMKEN, L.N. 1966. Influence of plant moisture stress, solar radiation and air temperature on cotton leaf temperature. Agron. J., 58:582-586.
11. ZABADAL, T.J. 1974. A water potential threshold for the increase of abscisic acid in leaves. Plant Physiol., 53:125-27.