

# AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO HÍDRICA DO FEIJOEIRO IRRIGADO SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO<sup>1</sup>

Gerson Araujo de Medeiros<sup>2</sup>, Luiz Antonio Daniel<sup>3</sup>, Jose Ricardo Freitas Lucarelli<sup>4</sup>

**ABSTRACT** – Water stress condition is an important factor to include in studies of crop performance, since yield is strongly related to transpiration rate. The main goal of this research was to evaluate water stress effect on an irrigated bean crop, submitted to different soil tillage system. The experiment was carried out on Faculdade de Engenharia Agrícola (UNICAMP), at municipality of Campinas-SP, from September to November 1999. Beans were sown on four plots managed according to the following soil tillage treatments: chisel ploughing, disc ploughing and revolving hoe. The treatment corresponding to alternate soil tillage was maintained with 10 kPa soil water tension during the season and it was used as a control. Water stress was evaluated by infrared thermometer measurements. Water stress index (TSD) was calculated based on the difference between alternate canopy temperature and that of the other treatments. The results indicate a strong linear relation between yield and TSD. The chisel ploughing tillage system reached the best performance followed by disc ploughing and revolving hoe treatments.

## INTRODUÇÃO

Em estudos relacionados à influência do manejo de água e solo sobre a produção da cultura, a avaliação das condições hídricas da planta torna-se importante. Tal avaliação pode ser feita a partir de técnicas de monitoramento da planta, como a termometria infravermelha, o qual baseia-se no fato de que plantas transpirando livremente e a uma taxa máxima (potencial) geralmente apresentam uma temperatura da folhagem inferior à do ar ambiente. Porém, assim que um déficit de água ocorre nas plantas, levando ao fechamento dos estômatos, as folhas começam a aquecer e sua temperatura pode ficar acima daquela do ar circunvizinho. A funcionalidade dessa técnica tem sido comprovada para diversas culturas, incluindo a do feijoeiro (Pazzeti et al., 1993).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a condição hídrica do feijoeiro irrigado, submetido a diferentes sistemas de preparo do solo

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Faculdade de Engenharia Agrícola (UNICAMP) - SP, longitude 47° 05' W, latitude 22° 54' S e altitude média de 606 m. O solo da área corresponde ao Latossolo vermelho distroférrico. Em tal área, construíram-se, em 1986, oito talhões coletores de solo e água, cada qual com uma área útil de 600 m<sup>2</sup>, sendo 30 m de comprimento de rampa por uma soleira concentradora de 20 m de largura, localizados no terço médio de uma encosta com 9% de declive, orientação Norte-Sul e exposição Oeste (Daniel et al., 1997).

No período de 1990 a 1998, somente a cultura do milho foi semeada em sete dos oito talhões, cada qual submetido a um sistema específico de manejo do solo. Em 31 de agosto de 1999, semeou-se a cultura do feijoeiro irrigado, variedade IAC Carioca, em todos os talhões, sendo a colheita realizada em 27 de novembro. Selecionaram-se quatro deles para o monitoramento da temperatura do dossel, correspondendo aos seguintes sistemas: alternado, sendo utilizado o arado de aiveca; arado escarificador, arado de disco e enxada rotativa.

Regou-se a cultura por meio de um sistema de irrigação localizada, adotando-se um manejo de água nas parcelas correspondentes aos sistemas de preparo do solo rotavação, convencional com arado de disco e escarificador de forma a impedir que o potencial matricial no solo, controlado por tensiômetros, excedesse a um valor de 50 kPa a 0,15 m de profundidade. A quantidade aplicada elevou a umidade no perfil até a capacidade de campo. No tratamento alternado, procedeu-se a um manejo de irrigação para manter a cultura sob potencial de água no solo em torno de -10 kPa, a partir de 30 de setembro. Esse tratamento foi utilizado como referência para inferir sobre as condições hídricas das plantas dos outros tratamentos. Durante o ensaio, a precipitação foi escassa, acumulando 203 mm. Em outubro, durante o qual transcorreu o florescimento e início da formação de vagens, a precipitação foi apenas de 29,4 mm, ou 14% do total verificado ao longo de todo o ciclo. Já em novembro, 39,6 mm ou aproximadamente 20% do total precipitado, ocorreram nos últimos 10 dias do experimento, quando a cultura já se apresentava senescente.

A temperatura média no período do ensaio foi de 22,2 °C, sendo a média das temperaturas máximas de 28,3 °C e a média das mínimas de 16,2 °C. Assim, a época durante a qual transcorreu o ciclo do feijoeiro caracterizou-se por apresentar déficit hídrico em todos os meses avaliados e má distribuição de chuvas no tempo.

A temperatura do dossel foi medida com termômetro de radiação infravermelha, modelo 112.2L, fabricado pela Everest Interscience Inc, operando na faixa de temperatura de -30 a 110 °C e 0,1 °C de resolução.

Tomaram-se dez leituras por ponto e cinco pontos para cada tratamento de sistema de preparo do solo avaliado, a uma altura de 0,5 m acima do topo do dossel da cultura. O ângulo de visada foi perpendicular à superfície do solo levando a uma área de medição da temperatura correspondente a um círculo de 0,1 m de diâmetro. O coeficiente de emissividade foi fixado em 0,99 para as medidas realizadas ao longo de todo o ciclo.

As leituras foram efetuadas diariamente entre 12h e 15h, a partir de 1° de outubro, quando a porcentagem de cobertura vegetal variou de 31 a 40%. O cálculo do índice de estresse hídrico (TSD) teve

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) Proc. 99/03221-9

<sup>2</sup> Doutor, Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, (gerson\_medeiros@creupi.br)

<sup>3</sup> Doutor, Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. (Professor Voluntário)

<sup>4</sup> Mestre, Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

como base a comparação entre essas temperaturas pela seguinte equação:

$$TSD = (T_{MC} - T_{MALT}) \quad (1)$$

em que,  $T_{MC}$  é a temperatura média da cobertura vegetal ( $^{\circ}\text{C}$ ) e  $T_{MALT}$  a temperatura média do tratamento alternado ( $^{\circ}\text{C}$ ).

A produção foi analisada a partir de amostras colhidas em seis subparcelas por tratamento. Cada sub-parcela possuía uma área de  $9 \text{ m}^2$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a evolução de TSD nas parcelas escarificador, arado de disco e enxada rotativa e uma área irrigada de forma a manter o potencial matricial em níveis próximos à capacidade de campo, neste trabalho representada pela parcela com sistema de preparo alternado. Jackson (1982) explica que o uso de parcelas bem irrigadas como referência compensa efeitos do meio, tais como temperatura do ar e déficit de pressão de vapor.

Na Figura 1, observa-se a formação de um patamar a partir de 61 DAE nos três sistemas de preparo avaliados. Nesse momento, inicia-se, provavelmente, o período de senescência em todos os tratamentos e as temperaturas medidas nos sistemas escarificador, convencional com arado de disco e enxada rotativa apresentam-se próximos àqueles da parcela de referência, demonstrando a pouca dependência sobre o manejo da água, e proporcionando pequenos incrementos no índice TSD acumulado.

Na Figura 2, observa-se a forte relação linear, altamente significativa, entre a produção e o índice de estresse hídrico acumulado (TSD) para a cultura do feijoeiro submetido aos diferentes sistemas de preparo do solo, destacando-se o sistema de preparo conservacionista escarificador, seguido dos sistemas arado de disco e rotavação. Portanto, o TSD mostrou-se um índice sensível às mudanças no manejo do solo para a cultura do feijoeiro irrigado.

## REFERÊNCIAS

- Daniel, L.A., Espíndola, C.R., Lucarelli, J.R.F., Maia, J.C.S. A mecanização e conservação do solo na FEAGRI/UNICAMP. In: Seminário ciência e desenvolvimento sustentável. Resumos Expandidos... São Paulo, 1997. p.119-120.
- Jackson, R.D. Canopy temperature and crop water stress. In: Hillel, D., ed. Advances in irrigation. New York: Academic Press, 1982. v.1, p.43-85.
- Pazzetti, G.B., Oliva, M.A., Lopes, N.F. Aplicação da termometria ao infravermelho à irrigação do feijoeiro: crescimento e produtividade. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 28, n. 12, p. 1371-1377, 1993.

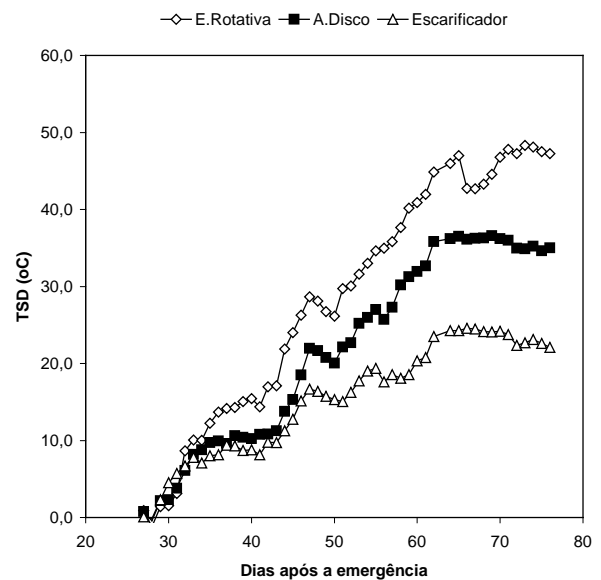


Figura 1. Índice de estresse hídrico acumulado (TSD) do feijoeiro irrigado, calculado com base na diferença entre a temperatura do dossel e de uma cultura bem irrigada, ao longo do ciclo, para os sistemas de preparo do solo escarificador, convencional com arado de disco e enxada rotativa, em Campinas – SP, no ano de 1999.

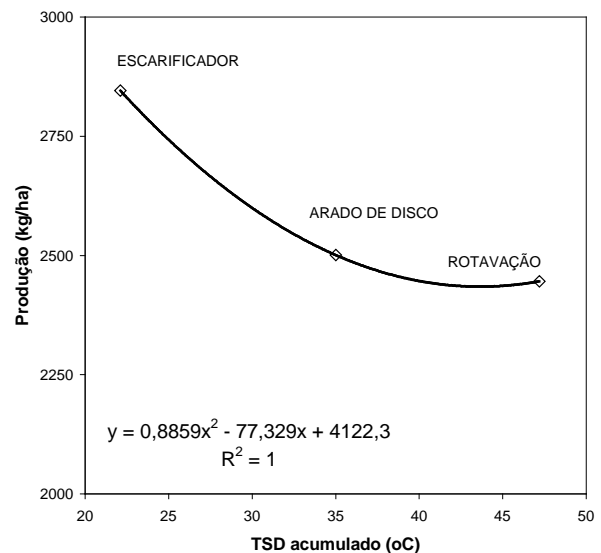


Figura 2. Variação da produção final com o índice de estresse hídrico acumulado (TSD) para os tratamentos de sistema de preparo do solo escarificador, arado de disco e enxada rotativa, em Campinas-SP, no ano de 1999.