

DISTRIBUIÇÃO DO FLUXO DE CALOR EM SOLO
CULTIVADO COM ALGODÃO (*Gossypium hirsutum*, L.)

JOSÉ CARLOS OMETTO JAIRO TEIXEIRA MENDES ABRAHÃO

E. S. A. "Luiz de Queiroz" - C. P. 9 - 13.400 - Piracicaba

OBJETIVO

Com o objetivo de melhor conhecer o estado energético de um solo classificado como latossol Roxo Série "Luiz de Queiroz" cultivado com algodão, a céu aberto e sob cobertura artificial, instalou-se o presente ensaio, que constou do registro de radiação solar incidente por meio de piranômetros e das temperaturas do solo a 2 e 5 cm de profundidade, região onde ocorrem cerca de 20% das raízes do algodoeiro (MAGALHÃES e colaboradores, 1962) e, mais sujeita à variação de temperatura.

METODOLOGIA

O presente ensaio desenvolveu-se no Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Latitude 22°42' sul, Longitude 47°38' W.G com 546 m de altitude, cultivado com algodão 'IAC 17', semeado a 20 de novembro de 1978, seguindo recomendações técnicas do Instituto Agronômico. Parte da cultura foi coberta em 16 de janeiro de 1979, com tecido de juta disposto a 200 cm da superfície do solo, que permitia a passagem de chuva e de parte da radiação solar incidente. A essa parcela denominou-se tratamento sob cobertura, e ao restante da cultura tratamento a céu aberto. Cada uma dessas parcelas dispunha de um piranômetro acoplado a um potenciômetro que acusavam e registravam a energia solar incidente. Em 07 de fevereiro de 1979 foram instalados dois conjuntos de termômetros de dois elementos cada um (2 cm e 5 cm de profundidade), em locais relativamente próximos, separados entre si de 8 m, porém em condições bastante diferentes, visto que um se encontrava no tratamento a céu aberto e outro no tratamento sob cobertura. As plantas de algodão, então com 80 dias da semeadura, apresentavam uma altura média de 80 cm e possuíam sistema foliar que cobria a superfície do solo em ambos os tratamentos.

Os registros de radiação solar incidente, tanto da parcela a céu aberto como da sob cobertura, foram devidamente transformados em potência média diária ($w.m^{-2}$).

Dois conjuntos de termômetros obtiveram-se 6 leituras diárias das temperaturas do solo (entre 7:00 e 18:00 horas) a partir das quais calcularam-se as temperaturas médias diárias, que posteriormente foram transformadas em fluxo de calor no solo, utilizando-se o coeficiente de condutividade térmica de $2,18.10^{-3} cal. cm^{-1}.s^{-1}.c^{-1}$ encontrado por DECICO (1974) para aquele tipo de solo.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A potência média diária (PMD) em $w.m^{-2}$ da radiação solar incidente registrada pelos dois piranômetros colocados a céu aberto e sob cobertura, mostrou que aquele colocado sob cobertura acusou valores médios para todo o período considerado entre 16 e 17% daquele colocado a céu aberto. Deve-se considerar que a energia solar incidente sobre o piranômetro sob cobertura constituía-se somente de radiação solar difusa, isto devido a característica da cobertura do tecido de juta que impedia a passagem de radiação solar direta.

Os valores absolutos diários dos termômetros de solo resultaram valores médios mensais para o fluxo de calor no solo sob cobertura, bastante homogêneos, mostrando com isso, homogeneidade na cobertura foliar, na umidade do solo e relativa homogeneidade na radiação solar incidente. Quanto à parcela a céu aberto, a análise dos valores absolutos diários mostra grande heterogeneidade de informações. Isto é resultante da variação diária da radiação solar incidente, que nesse caso é numericamente maior, e que devido a isso, não só a transferência para o fluxo de calor no solo é maior, como também o estímulo a um processo evaporativo mais intenso, alterando com isso mais rapidamente a umidade do solo. Numericamente, tanto os valores da radiação solar incidente como os do fluxo de calor no solo foram maiores para a parcela a céu aberto, enquanto que o percentual da RSN \bar{S} (Radiação Solar ao Nível do Solo) destinado ao FCS (Fluxo de Calor no Solo) foi sempre menor que o da parcela encoberta pelo tecido de juta. Essa diferenciação de percentuais entre as parcelas a céu aberto e encoberta é explicada a partir do balanço da radiação global. Na parcela a céu aberto o piranômetro acusa valores da radiação solar, tanto direta como difusa, que incide sobre o sistema foliar do algodão. O balanço de radiação global restringe-se aos efeitos de interação entre cultura de algodão, solo e radiação solar. A parcela que possui a cobertura de juta, de coloração parda e disposta 200 cm acima da superfície do solo, tem nessa cobertura um anteparo à radiação solar direta, a qual incidindo sobre si, vai transferindo parte de sua energia no seu aquecimento. O tecido de juta cada vez mais aquecido, tem cada vez maior sua emissão energética. Essa emissão por se constituir do infra-vermelho distante, não é acusada pelo piranômetro, pois o envólucro de vidro do aparelho impede a passagem dessa energia, deixando-se ultrapassar somente pelas ondas da radiação solar difusa. A energia emitida pela juta aquecida, não participa da radiação solar incidente, mas participa do balanço de radiação global do local. Ela efetua trocas com o sistema foliar e com o solo, aliás, com bastante eficiência, pois, "os corpos são excelentes absorvedores para as faixas possíveis de suas emissões". Isto resulta chegar ao solo a radiação solar difusa, valor registrado e baixo e mais a parcela emitida pela juta aquecida, que não foi registrada, e que vai fazer com que o percentual da RSSC (Radiação Solar Sob Cobertura) destinado ao FCS seja mais elevado. Deve-se também observar que para os dias de chuva, os percentuais sob cobertura ganham maior amplitude em relação aos de céu aberto, e isto deve-se ao fato de, com a chuva, no tratamento a céu aberto a água com baixa energia alcança o solo, e ao percolar vai abaixando a energia do perfil. Quanto à parcela sob cobertura, a chuva inicialmente alcançando o tecido de juta aquecido, vai se aquecer e alcançar o solo com energia maior, a qual por sua vez é transferida à superfície e caminha pelo perfil como fluxo de calor, mascarando as informações relacionadas exclusivamente à RSSC e fazendo dessa maneira, que o percentual dessa energia destinado ao FCS seja elevado.

SUMMARY

The present work was carried out at the Department of Agriculture and Horticulture of ESALQ-USP, Piracicaba - S.P., latitude 22°42'S, longitude 47°38' W. G., altitude 546 m, in a Latosol Roxo soil, series "Luiz de Queiroz", grown with cotton, from Feb. 7 to April 30, 1979. Temperatures at 2 and 5 cm depth were determined, for treatments under clear sky and under cover, subsequently changed into heat flux in the soil. The incident solar radiation at the site was recorded during both treatments. The mean daily values of heat flux between 7 a.m. and 6 p.m. were all negative. The results obtained for the treatment under clear sky were numerically higher than those for the treatment under cover, whereas for the latter percent values for soil heat flux in relation to incident solar radiation were higher than those for treatment under clear sky.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABRÃO, J.T.M., 1979. Influência da energia solar sobre a fase reprodutiva do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) Tese para obtenção do Título de Livre Docência. ESALQ/USP, 146 p.

- DECICO, A., 1974. A determinação das propriedades térmicas do solo em condições de campo, Tese para obtenção do Título de Livre Docência. ESALQ/USP. 88 p.
- MAGALHÃES, A.C., M.G. FUZATTO, I.L. GRIDIPAPP e W. SCHIMIDI, 1962. Desenvolvimento do sistema radicular do algodoeiro na camada arável do solo. *Bragantia*, 21(3): 21-30.
- OMETTO, J.C. 1981. *Bioclimatologia vegetal*. Editora Ceres, São Paulo. 440 p.
- RANZANI, G., O. FREYRE e T. KINJO, 1966. Carta de Solos do município de Piracicaba. Centro de Estudos de Solos, ESALQ/USP, Piracicaba, S.P. Mimeografado, 85 p.