

REFLECTÂNCIA E REQUERIMENTOS TÉRMICOS DE UM CULTIVO DE ALGODÃO HERBÁCEO IRRIGADO.

(2)

Pedro Vieira de Azevedo¹
 Mário de Miranda V.B. Ramos Leitão¹
 Tantravahi Venkata Ramana Rao¹
 Malaquias da Silva Amorim Neto²
 José Renato Cortez Bezerra²
 José Espinola Sobrinho³
 Gírlene F. Maciel (Mestrando em Meteorologia/UFPB)

RESUMO

Este trabalho contém uma análise dos dados de temperatura do ar e radiação solar colhidos em experimento agrometeorológico com algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* r. *latifolium*, variedade CNPA precoce 1) irrigado, conduzido no perímetro irrigado do DNOCS em São Gonçalo, Sousa-Pb, no período de agosto a dezembro de 1989. Objetivou a determinação dos comportamentos diurno e estacional da reflectância da vegetação, bem como os requerimentos térmicos das diferentes fases fenológicas do algodoeiro. Os requerimentos térmicos (graus dia acumulados) foram calculados por 3 métodos distintos, obtendo-se os seguintes resultados: 70% da germinação ocorreu 6 dias após o plantio, com um acumulado de 80 graus dia. A floração teve início 35 dias (694 GDA) e completou-se aos 55 dias (963 GDA) após o plantio. O algodoeiro atingiu seu máximo desenvolvimento vegetativo (quando o índice de área foliar atingiu o valor 7,0) aos 79 dias (1408 GDA) e a maturação plena (mais de 50% dos capulhos a bertos) aos 90 dias (1600 GDA e um índice de área foliar de 3,8) após o plantio. A variação diurna da reflectância da vegetação (ρ_v) evidenciou valores mínimos ao meio dia e máximos ao nascer e pôr do sol, com uma distribuição de frequências em forma de U. ρ_v variou de 0,14 logo após o plantio a 0,25 quando a cultura atingiu o máximo desenvolvimento vegetativo (20.11.89), de crescendo em seguida para 0,20 ao final da fase de maturação, devido principalmente a mudança de coloração (redução da fotossíntese) e queda das folhas caducas.

INTRODUÇÃO

Em estudos do balanço de radiação à superfície, a reflectância (albedo) é analisada pela razão entre os fluxos de radiação solar (ondas curtas) refletido e incidente. O albedo varia diurnamente com a elevação do Sol, atingindo valores máximos ao nascer e pôr do Sol e mínimos em torno do meio dia (MONTEITH & SZEICZ, 1961; DAVIES & BUTTIMOR, 1969; SHAW & DECKER, 1979). Sobre superfícies vegetadas, pode-se observar valores inferiores ao acaso, comparados àqueles observados ao nascer do Sol ou vice-versa (RIJKS, 1967; LEITÃO et alii, 1989). Isto se deve, possivelmente, a posição e teor de umidade das folhas. Além da variação diária, causada pelas condições de umidade do ar e do solo; quantidade e tipo de cobertura de nuvens e tipo de cobertura vegetal, ρ_v depende também da percentagem de cobertura do solo e estágio de desenvolvimento das plantas. Assim, na modelagem do desenvolvimento ou em estudos das necessidades hídricas de culturas, deve-se levar em consideração as variações diurnas e estacionais do albedo, ao invés de utilizar valores médios representativos de um estado de umidade do solo e fase específica de desenvolvi-

-
- (1) Departamento de Ciências Atmosféricas - DCA
 Universidade Federal da Paraíba - UFPB
 Campina Grande - Pb.
 - (2) Centro Nacional de Pesquisa do Algodão - CNPA
 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
 Campina Grande - Pb.
 - (3) Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM
 Mossoró - RN.

vimento da cultura. Valores típicos de albedo para várias culturas são apresentados por: FRITSCHEN (1967); DAVIES & BUTTIMOR (1969); NKEMDIRIM (1973).

O comportamento fisiológico das plantas é melhor caracterizado quando se conhece as exigências térmicas de cada fase fenológica da cultura. Tais exigências podem ser determinadas através do conceito de unidades térmicas ou graus-dia de desenvolvimento. Os graus-dia acumulados podem ser úteis no estabelecimento das melhores épocas de plantio, escolha de sistema de cultivo, escolha de regiões climáticas ajustáveis a implantação de culturas e escolha de variedades mais adaptadas às condições climáticas locais (FELCH et al, 1972; SMITH et al, 1981).

Este trabalho objetivou a determinação dos comportamentos diurno e estacional da reflectância da vegetação, assim como os requerimentos térmicos das diferentes fases fenológicas do algodão herbáceo irrigado.

METODOLOGIA

Utilizou-se dados de experimento agrometeorológico com algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* r. *latifolium*, variedade CNPA precoce 1) irrigado, conduzido no perímetro irrigado do DNOCS, em São Gonçalo, Sousa-Pb, no período de agosto a dezembro de 1989. As temperaturas do ar (seca, úmida, máxima e mínima) foram monitoradas em abrigo agrometeorológico instalado no centro da área experimental, com observações diurnas a cada 3 horas, das 6:00 às 18:00 horas. Os fluxos de radiação solar incidente (R_s^\uparrow) e refletida (R_s^\downarrow) foram medidos, a cada meia hora, em radiômetros Eppley com o sensor direcionado para cima e para a cobertura vegetal, respectivamente. A reflectância da vegetação (ρ_v) foi então obtida pela razão):

$$\rho_v = R_s^\uparrow / R_s^\downarrow \quad (1)$$

Os requerimentos térmicos (Graus Dia Acumulados-GDA) foram calculados pelos seguintes métodos:

a) Método WB 10-30

$$(GDA)_j = \sum_{i=1}^n (\bar{T}_i - T_B); \bar{T}_i = (T_x - T_M) / 2 \quad (2)$$

onde $j (= 1, 2, 3, \dots)$ refere-se a ordem da fase fenológica em análise; \bar{T}_i , T_x , T_M , são as temperaturas seca média, máxima e mínima diárias do ar; $T_B = 10^\circ C$ é a temperatura basal inferior. Considerou-se $T_x = 30^\circ C$ como a temperatura para a qual ocorre crescimento a uma taxa máxima. Assim, fez-se as seguintes restrições no modelo: $T_x = 30^\circ C$ para $T_x > 30^\circ C$ e $T_M = T_B$ para $T_M < T_B$.

b) Método de Brown

$$(GDA)_j = \{ [3,33(T_x - 10) - 0,084(T_x - 10)^2] + 1,8(T_M - 4,4) \} / 2 \quad (3)$$

c) Método do Estresse Térmico Diário

$$(GDA)_j = (T_x^* + T_M^*) / 2 \quad (4)$$

onde: $T_x^* = T_x$ se $T_x < 30^\circ C$ e $T_x^* = 30^\circ C - (T_x - 30^\circ C)$ se $T_x > 30^\circ C$;

$T_M^* = T_M$ se $T_M > T_B$ e $T_M^* = T_B$ se $T_M < T_B$.

A comparação dos resultados obtidos pelos diferentes métodos foi obtida através do cálculo do coeficiente de variação ($CV = (S_{GDA} / \bar{GDA}) \times 100$) para cada fase fenológica. S_{GDA} é o desvio padrão dos GDA'S diários e \bar{GDA} é a média para o período da fase.

RESULTADOS

O método WB 10-30 apresentou menor variabilidade (menor coeficiente de variação) no cálculo dos graus dia acumulados - GDA, para cada fase fenológica considerada. 70% da germinação ocorreu 6 dias após o plantio, com um acúmulo de 80 GDA. A floração teve início 35 dias (GDA = 694) e completou-se aos 55 dias (GDA = 963) após o plantio. O algodoeiro atingiu seu máximo desenvolvimento vegetativo (quando o índice de área foliar atingiu o valor máximo, IAF = 7,0) aos 79 dias (GDA = 1408) e a maturação plena (mais de 50% dos capulhos abertos) aos 90 dias (GDA = 1600 e IAF = 3,8) após o plantio. Após o início da abertura dos capulhos, foram encerradas as irrigações.

A variação diurna da reflectância da vegetação (ρ_V) evidenciou valores mínimos em torno do meio dia e máximos ao nascer e pôr do sol, com uma distribuição de frequência em forma de U. Observou-se valores inferiores de ρ_V para as primeiras horas da manhã, comparados aos que foram observados no final da tarde. Os ciclos diurnos de ρ_V para dias anteriores (plantas estressadas) e posteriores (vegetação bem suprida d'água) às irrigações, evidenciaram uma redução substancial da reflectância após as irrigações. ρ_V variou de 0,14 logo após o plantio (solo nu) a 0,25 quando a vegetação atingiu o máximo desenvolvimento (solo totalmente coberto pelas plantas), em 20.11.89, decrescendo em seguida para 0,20 ao final da fase de maturação, devido principalmente a mudança de coloração (redução da fotossíntese) e queda das folhas caducas.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, C.Y. The determination and significance of the base temperature in a linear heat unit system. American Soc. for Hort. Sc., 74: 430-445, 1959.
- DAVIES, J.A. & BUTTIMOR, P.H. Reflection coefficients, heating coefficients an net radiation at Simcoe, Southern Ontario. Agric. Meteorol., 6: 373-386, 1969.
- FELCH, R.E., SHAW, R.H. & DUNCAN, E.R. The climatology of growing degree in Iowa. Iowa State J. Sc., 46: 443-461, 1972.
- FRITSCHEN, L.J. Net and solar radiation relations over irrigated field crops. Agric. Meteorol., 4: 55-62, 1967.
- LEITÃO, M.M.V.R.B., AZEVEDO, P.V. & COSTA, J.P.R. da. Reflectância de uma cultura de soja irrigada nas condições semi-áridas do Nordeste do Brasil. VI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Anais: 330-337. Maceió-A1, 1989.
- MONTEITH, J.L. & SZEICZ, G. The radiation balance of bare soil and vegetation. Quart. J.R. Meteorol. Soc., 87: 159-170, 1961.
- NKEMDIRIM, L.C. Radiation flux relations over crops. Agric. Meteorol., 11: 229-242, 1973.
- RIJKS, D.A. Water use by irrigated cotton in Sudan, I: reflection of shortwave radiation. J. Appl. Ecology, 4: 561-568, 1967.
- SHAW, R.H. & DECKER, W.L. The general heat budget of canopies. In: BARFIELD, B.J. & GERBER, J.F. (eds.). Modification of the aerial environment of crops. ASAE, 1979.
- SMITH, P.J., BOOTSMAN, A. & GATES, A.D. Heat units in relations to corn maturity in the Atlantic region of Canada. Agric. Meteorol., 26: 201-213, 1981.