

# RELAÇÕES ENTRE O ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR, SALDO DE RADIAÇÃO E FLUXO DE CALOR NO SOLO NA CULTURA DO ALGODOEIRO BRS-286 NA CHAPADA DO APODI-RN

VÁGNA DA COSTA PEREIRA<sup>1</sup>, JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO<sup>2</sup>, JOSÉ RENATO CORTEZ BEZERRA<sup>3</sup>, MAGNA SOELMA BESERRA DE MOURA<sup>4</sup>, BRUNO MARÇAL DE ALMEIDA<sup>5</sup>, EDMILSON GOMES CAVALCANTE JUNIOR<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna de graduação em agronomia, bolsista ITI-A do CNPq, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. E-mail: [vagna\\_jp@hotmail.com](mailto:vagna_jp@hotmail.com)

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Professor(a). Doutor (a), DCAT/UFERSA, Mossoró-RN.

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Algodão, Campina Grande-PB.

<sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

<sup>5</sup>Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFERSA, Mossoró-RN.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011  
– SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

**RESUMO:** O presente estudo foi conduzido na área experimental da EMPARN, localizada no município de Apodi, Rio grande do Norte, Brasil. Seu objetivo foi analisar as relações entre o índice de área foliar, saldo de radiação e fluxo de calor no solo na cultura do algodoeiro BRS-286. O índice de área foliar da cultura foi determinado por meio de medidas destrutivas das folhas realizadas a cada 15 dias, sendo a primeira no dia 21 de setembro de 2010. Foi utilizado um datalogger para medida e armazenamento dos dados de vinte minutos de saldo de radiação (Rn) e fluxo de calor no solo (G) dentro da área cultivada com algodão. Os dados do índice de área foliar foram correlacionados com o total dos valores positivos do saldo de radiação e do fluxo de calor no solo, que foram aqueles obtidos entre 08h00 e 16h00. Os resultados mostraram que o índice de área foliar do algodoeiro cv. BRS-286 apresentou boa correlação com o saldo de radiação ( $R^2 = 0,90$ ) e com o fluxo de calor no solo ( $R^2 = 0,81$ ). Com isso, conclui-se que o índice de área foliar pode ser estimado tanto pelo saldo de radiação quanto pelo fluxo de calor no solo, eliminando a necessidade de coletas destrutivas de folhas do algodoeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciclo vegetativo, fluxos de energia, correlação.

## RELATIONS BETWEEN LEAF AREA INDEX, NET RADIATION AND SOIL HEAT FLOW ON THE CULTURE COTTON CROP BRS-286 IN APODI-RN PLATEAU

**ABSTRACT:** This work carried out in the Experimental Field of the EMPARN, located at Apodi municipality, in the Rio Grande do Norte State, Brazil. The objective was to analyze the relationship between the leaf area index and the net radiation and the soil heat flux for cotton cv. BRS-286. The leaf area index was obtained by destructive sample of leaf collected each 15 days started on September, 21th 2010. It was used a datalogger to measure and record twenty minutes data of net radiation (Rn) and soil heat flux (G) into the cotton crop field. The

data of leaf area index were related to the sum of positives daily values of net radiation and soil heat flux, that means for the time between 08h00 and 16h00 o'clock. The results showed that the leaf area index of cotton crop cv. BRS-286 presented good correlation to net radiation ( $r^2 = 0.90$ ) and to soil heat flux ( $r^2 = 0.81$ ). In conclusion, the leaf area index can be estimate by the net radiation or by soil heat flux, and in both cases it is possible to eliminate the destructive sample of leaves.

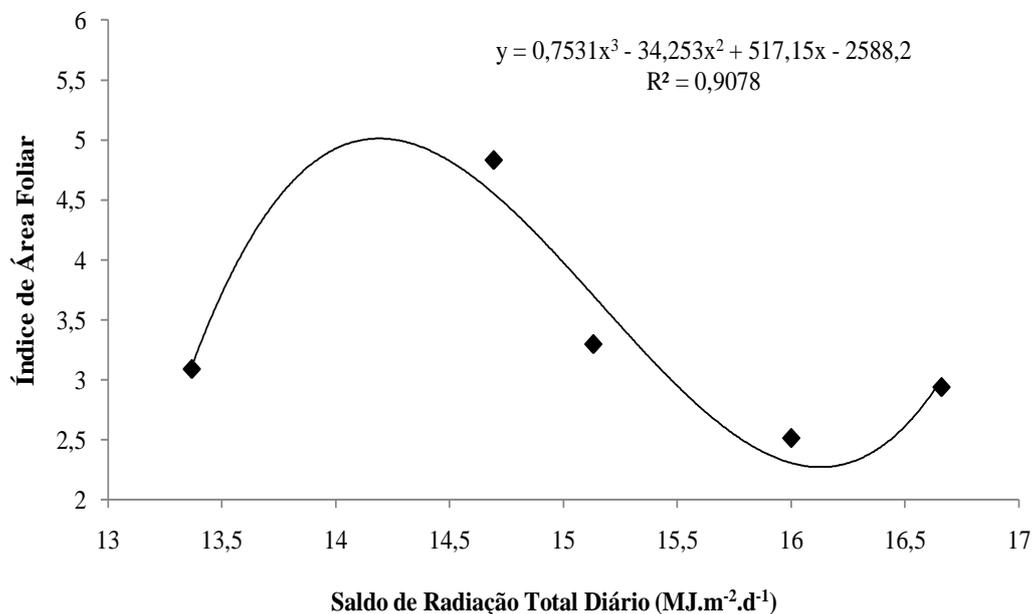
**KEY-WORDS:** growth time, energy fluxes, correlation.

**INTRODUÇÃO:** A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) foi, até o início da década de 80, a principal atividade agrícola e econômica do Nordeste Brasileiro, e tem dando sinais de forte avanço nos últimos anos (BEZERRA et al., 2009). O algodoeiro é uma das plantas que apresenta maior aproveitamento de suas partes, uma vez que fornece variados produtos de utilidade universal (FERRAZ et al., 2007). O clima é um fator de extrema importância no rendimento do algodoeiro, podendo influenciar tanto em aspectos quantitativos como qualitativos. Entre os fatores climáticos, o saldo de radiação ( $R_n$ ) e o fluxo de calor no solo ( $G$ ) são variáveis fundamentais em estudos envolvendo as necessidades hídricas das cultura, uma vez que a sua eficiência de utilização de água varia ao longo do ciclo vegetativo da cultura, em função de suas fases fenológicas e do crescimento das plantas. Segundo Borges (2002), a análise de crescimento baseia-se, fundamentalmente, no fato de que cerca de 90%, em média, da matéria seca acumulada pelas plantas ao longo do seu crescimento, resultam da atividade fotossintética e esta, por sua vez, é muito afetada pela disponibilidade da radiação solar. Um importante parâmetro de observação no desenvolvimento da cultura é o índice de área foliar (IAF), definido como a razão entre a área foliar de uma população de plantas e a área de solo por elas ocupada (PEREIRA et al., 2010). Com isto, este trabalho teve o objetivo de analisar as relações entre o índice de área foliar e o saldo de radiação e o fluxo de calor no solo ao longo do ciclo vegetativo da cultura do algodoeiro cultivar BRS-286 cultivado na Chapada do Apodi-RN.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento de campo foi conduzido na área experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), localizada no município de Apodi-RN, cujas coordenadas geográficas são: Latitude -  $05^{\circ}37'37''S$ , Longitude -  $37^{\circ}49'54''W$  e Altitude - 150 m acima do nível médio do mar. O trabalho foi conduzido em uma área de 0,58 hectares, dividida em dezesseis tratamentos delineados em blocos completos casualizados. Utilizou-se a cultura do algodoeiro herbáceo, cultivar BRS-286. O crescimento da cultura foi avaliado por meio de coletas que começaram no dia 21 de setembro de 2010, correspondente a cinquenta dias após a semeadura (DAS), e as coletas subsequentes foram realizadas em intervalos de 15 dias. Para se determinar a área foliar (AF), utilizou-se um integrador de área, marca LI-COR, modelo LI-3100. O índice de área foliar foi calculado pela relação entre a AF e área útil de cada planta, sendo coletadas 48 plantas em cada amostragem, das quais três plantas por tratamento, com a finalidade de avaliar possíveis variações entre as mesmas. Por ocasião da coleta, as plantas foram cortadas rente ao solo e colocadas em sacos plástico, sendo posteriormente acondicionadas em isopor com gelo e transportadas para o Laboratório do Departamento de Ciências Ambientais/UFERSA, onde foram realizadas as análises. O crescimento foi caracterizado pelo número de folhas (NF) e pela área foliar (AF). Durante o desenvolvimento da cultura foram efetuadas medições do saldo de radiação ( $R_n$ ) e do fluxo de calor no solo ( $G$ ), no período de 04 de agosto a 20 de novembro de 2010. O saldo de radiação foi medido com um saldo radiômetro NR-LITE (Campbell Scientific INC., Logan-UT, USA), instalado a 1,5 metros acima da superfície do

solo, enquanto que o fluxo de calor no solo (G) foi medido por meio de dois fluxímetros modelo HFP01SC-L Hukseflux Self-Calibrating Soil Heat Flux Plate (Campbell Scientific INC., Logan-UT, USA), posicionados a 0,02 m de profundidade. Os sensores foram acoplados a um sistema automático de aquisição de dados do tipo datalogger, modelo CR3000 (Campbell Scientific INC., Logan-UT, USA), programado para efetuar leituras a cada 5 segundos, calculando médias a cada 20 minutos em  $W\ m^{-2}$  e, posterior integração diária em  $MJ\ m^{-2}\ d^{-1}$ . Foram considerados valores do saldo de radiação e do fluxo de calor no solo apenas quando estes apresentaram valores positivos, entre os horários de 08h00min e 16h00min. Os totais diários do saldo de radiação e do fluxo de calor no solo foram correlacionados com os dados do índice de área foliar para os dias nos quais este foram determinados em campo, e obtidas equações de correlação e coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

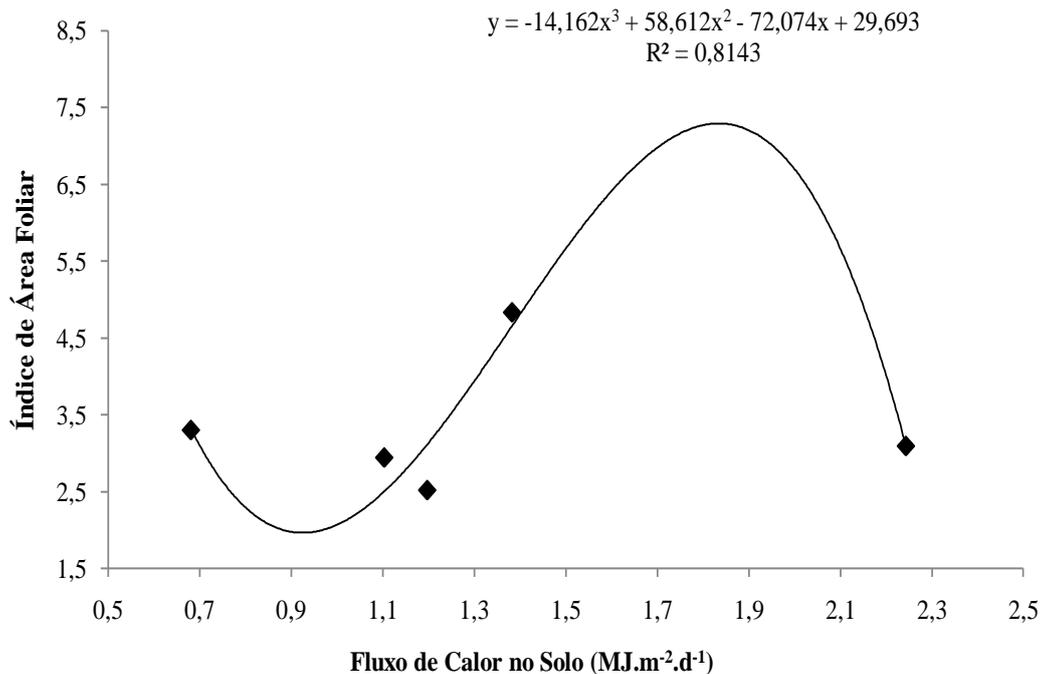
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Na Figura 1, pode-se observar que o modelo polinomial de terceiro grau representou bem a relação entre o índice de área foliar (IAF) e o total diário do saldo de radiação (Rn), com coeficiente de determinação  $R^2$  igual a 0,90. Isto reflete um bom ajuste da curva aos dados observados, uma vez que durante as primeiras fases de desenvolvimento da cultura o índice de área foliar foi crescente, passando a diminuir quando a cultura entrou na fase de senescência, caracterizando o final do ciclo do algodoeiro. O saldo de radiação (Rn) total diário ao longo do ciclo vegetativo da cultura mostrou-se bastante coerente com os valores de IAF. Segundo BORGES (2002) o saldo de radiação ao penetrar na folhagem do dossel vegetativo passa a atuar como fonte de energia aos processos fisiológicos, tornando-se indispensável ao crescimento e desenvolvimento da cultura.



**Figura 1.** Relação entre o Saldo de Radiação Total Diário (Rn) e o Índice de Área Foliar (IAF) na cultura do algodoeiro BRS-286 na chapada do Apodi-RN, 2010.

Na Figura 2, observa-se a relação entre o índice de área foliar (IAF) e o fluxo de calor no solo (G) ao longo do ciclo vegetativo da cultura. Verifica-se que a relação entre as variáveis apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) igual a 0,81, demonstrando boa correlação

entre os parâmetros analisados. Da mesma forma que o Rn, o modelo que apresentou melhor ajuste entre IAF e G foi o polinomial de terceiro grau. Quando se observam os valores coletados do fluxo de calor no solo e do IAF, percebe-se que o comportamento de G foi o inverso do IAF, visto que à medida que a cultura foi se desenvolvendo, a energia que chegava à superfície do solo foi diminuindo, isto em função do sombreamento causado pela cultura durante seu desenvolvimento e às frequências de irrigações utilizadas ao longo do ciclo vegetativo da cultura.



**Figura 2.** Relação entre o Fluxo de Calor no Solo (G) e o Índice de Área Foliar (IAF) na cultura do algodoeiro BRS-286 na chapada do Apodi-RN, 2010.

**CONCLUSÃO:** Ao longo do ciclo vegetativo da cultura do algodoeiro cultivar BRS-286, o índice de área foliar apresentou uma boa correlação com o saldo de radiação e com o fluxo de calor no solo, podendo ser estimado em função dos mesmos com boa margem de acerto, e eliminando a necessidade de realizar amostras destrutivas das plantas. Além disso, demonstra o relacionamento existente entre os fluxos de energia que ocorrem entre o ambiente e o dossel vegetativo da cultura, que tem relação com sua produção de biomassa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, J. R. C. ; BEZERRA, B. G. ; BRANDAO, Z. N. . Evapotranspiração da cultura do algodoeiro, cultivar BRS 187 - 8H na chapada do Apodi, RN. In: VII Congresso Brasileiro do Algodão, 2009, Foz do Iguaçu - PR.

BORGES P. de F. Crescimento, desenvolvimento e balanço de radiação do algodoeiro herbáceo BRS-201 em condições irrigadas. Campina Grande: 2002. 99p. (Dissertação de Mestrado)

FERRAZ, P. ; MOTOMIYA, A. V. A. ; ANGULO FILHO, R. ; MOLIN, J. P. ; MOTOMIYA, W. R. . Comportamento espectral do algodoeiro a diferentes níveis de adubação nitrogenada. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. Anais do XIII SBSR, 2007. p. 185-190.

PEREIRA, V. da. C.; VIEIRA, R. Y. M.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; OLIVEIRA, A. D. de.; CAVALCANTE JUNIOR, E. G.; ALMEIDA, B. M. de.; BORGES, V. P.; SILVA, F. G. da.; OLIVEIRA, I. A. de. Graus-dias acumulados e índice de área foliar para a cultura do melão em Mossoró-RN. XVI Congresso Brasileiro de Meteorologia. **Anais...** Belém do Pará, PA. 2010, CD Rom.