

# QUANTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DO BALANÇO DE ENERGIA NO CULTIVO DO ABACAXIZEIRO, ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO DA INDUÇÃO FLORAL (TIF)

Cleber Brito de SOUZA<sup>1</sup>, Bernardo Barbosa da SILVA<sup>2</sup>, Pedro Vieira de AZEVEDO<sup>3</sup>

## Introdução

De acordo com CHALFOUN (1998), o Brasil destaca-se como um dos três maiores países produtores de abacaxi. Para MORAIS & OLIVEIRA (2001), a Paraíba ocupa, por ordem de colheita, o segundo lugar na produção desse fruto (333 mil toneladas), o que garante boas receitas ao Estado.

Embora o abacaxizeiro venha a ser explorado com unidades agrônomicas satisfatórias em nível de sequeiro, aspectos agrometeorológicos, de irrigação e de fisiologia precisam ser mais bem estudados, em especial ao cultivo no Estado da Paraíba.

O balanço de energia tem grande importância em estudos de trocas de energia e massa na camada superficial de superfícies livres, como água, vegetação natural ou culturas, irrigadas ou não. Através do balanço de energia pode-se estimar a evapotranspiração através dos componentes do saldo de radiação ( $R_n$ ), fluxos de calor latente (LE) e sensível na atmosfera (H) e pelo fluxo de calor no solo (G). Os dados obtidos para  $R_n$  e para G são medidos, enquanto LE e H são estimados. BOWEN (1926), utilizou-se de um método o qual relacionou  $H/LE$  e chamou-o razão de Bowen. Hoje, este método é mundialmente aplicado ao balanço de energia e pesquisadores como VILLA NOVA (1973), BERGAMASCHI et al (1988), PRUEGER et al (1997), SILVA (1997), TEIXEIRA (1997), utilizaram essa metodologia em diversos trabalhos sob condições de diferentes cultivos e localidades. O manejo de práticas culturais no abacaxi, como o Tratamento da Indução Floral (TIF), é indispensável para formação de frutos de tamanho comercial e estabilização da produção (REINHARDT & CUNHA, 1982).

O objetivo deste trabalho foi quantificar os valores do saldo de radiação ( $R_n$ ), do fluxo de calor latente (LE), fluxo de calor sensível (H) e do fluxo de calor no solo (G), durante um período em que antecedeu e sucedeu ao Tratamento da Indução Floral (TIF) no cultivo do abacaxizeiro.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no sítio Senhor do Bonfim, na localidade Mumbaba de Belê, no município de Santa Rita, Pb, (7°14'19,9156"S, 34°59'28,2345"W), durante o período de medições compreendidos entre 19/01/2002 à 25/01/2002 – antes da TIF e 26/01/2002 à 01/02/2002 – depois da TIF. O clima do local é, segundo a classificação Koppen, do tipo As' - quente e úmido com chuva de verão. O solo da área é do tipo Neossolo, onde se cultivou abacaxizeiro, cv. Pérola, espaçados em

0,80 m x 0,25 m, em talhão de 0,81ha, com um bom manejo de práticas agrônomicas e utilizando-se irrigações complementares, onde o cultivo manteve-se bem abastecido, necessários assim, as análises do balanço de energia. Durante o experimento foram realizadas medições micrometeorológicas do saldo de radiação ( $R_n$ ), do fluxo de calor no solo (G) e dos gradientes de temperatura do ar e de pressão do vapor, coletados através de um sistema automático de aquisição de dados (Micrologger CR10x da Campbell Scientific) o qual foi programado para efetuar aquisições a cada cinco segundos e médias a cada 20 minutos sobre o cultivo do abacaxizeiro. A partir das medições do saldo de radiação, fluxo de calor no solo, dos gradientes de temperatura do ar ( $\Delta T$ ) e temperatura úmida ( $\Delta T_u$ ), utilizou-se a equação simplificada do balanço de energia, para o cálculo do fluxo de calor latente, qual seja:

$$LE = \frac{(R_n - G)}{1 + \beta} \quad (1)$$

onde:

$$\beta = \frac{H}{LE} = \frac{P_o \cdot C_p}{L \cdot \varepsilon} \left( \frac{Kh}{K_w} \right) \frac{\partial T / \partial Z}{\partial e / \partial Z} = \gamma \left( \frac{Kh}{K_w} \right) \frac{\Delta T}{\Delta e} \quad (3)$$

sendo  $\beta$  a razão de Bowen; H ( $W \cdot m^{-2}$ ) o fluxo de calor sensível;  $P_o$  a pressão atmosférica local (Kpa);  $C_p$  o calor específico do ar à pressão constante ( $J/K^\circ C$ );  $L$  o calor latente de vaporização da água ( $J/Kg$ );  $\varepsilon$  a razão entre as massas moleculares da água e do ar seco,  $Kh$  e do vapor d'água, respectivamente;  $\Delta T$  e  $\Delta e$  as variações de temperatura do ar e pressão do vapor d'água medidos em dois níveis;  $\gamma = (C_p \cdot P_o) / L \cdot \varepsilon$  o fator psicrométrico ( $Kpa/^\circ C$ ).

## Resultados e discussão

Os valores diários do balanço de energia obtidos para a média de sete dias que antecederam e que sucederam ao TIF, podem ser analisados na Tabela 1, enquanto a Figura 1 (a,b), demonstra o comportamento médio das variáveis,  $R_n$ , LE, H e G para um período de 24 horas.

De acordo com a Tabela 1, observa-se que os valores das componentes do balanço de energia foram maiores no período que antecederam a TIF, com percentuais de 9,10% ( $R_n$ ), 9,23% (LE), 21,00% (H) e 24,34% (G), sobre aqueles valores depois da TIF. Entretanto, o período depois da TIF, consumiu mais energia no processo da evapotranspiração do que no período, que antecedeu a TIF. Em Okinawa (Japão), Shiroma (1973) obteve para o balanço de energia no cultivo de abacaxi, cv. Smooth cayenna, com idade de 15 – 16 meses, com observações de 9 dias dentro desse

<sup>1</sup> M.Sc. Prof. DTR/CFT/CAVN, CAMPUS III Bananeiras, UFPB. Doutorando em Recursos Naturais UFCG

<sup>2</sup> Dr. Prof. DCA/CCT/UFCG. Campina Grande, PB. e-mail: bernardo@dca.ufpb.br

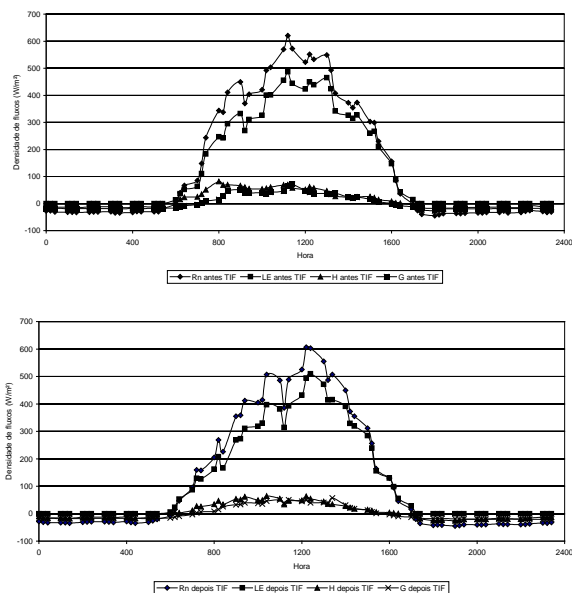
<sup>3</sup> Dr. Prof. DCA/CCT/UFCG. Campina Grande, PB. e-mail: pvieira@dca.ufpb.br

período a partição da radiação líquida nos seguintes valores: 40% para o fluxo de calor latente - LE, 56% para o fluxo de calor sensível - H e 4% para o fluxo de calor no solo - G.

**Tabela 1.** Valores diários da média de 7 dias dos componentes do balanço de energia no cultivo do abacaxizeiro em Santa Rita –PB, 2001/2002

TIF	Rn(MJ.m <sup>2</sup> )	LE(MJ.m <sup>2</sup> )	H(MJ.m <sup>2</sup> )	G(MJ.m <sup>2</sup> )
Antes	13,80	-11,05	-1,6	-1,15
Depois	12,55	-1045	-1,26	-0,87
Relações (%)		LE/Rn	H/Rn	G/Rn
Antes da TIF		80	11,6	8,4
Depois da TIF		83	10	7

Na Figura 1, verifica-se o comportamento dos componentes do balanço de energia obtidos a partir da média de sete dias que antecederam e que sucederam as mudanças morfofisiológicas do cultivo do abacaxizeiro através do tratamento da indução floral (TIF). Esses dias que antecederam e que sucederam a TIF são marcados pelo fim da 1ª fase (crescimento morfológico vegetativo) e início da 2ª fase (infrutescência), além de serem caracterizados por dias parcialmente nublados, nublados e com precipitações rápidas sobre o cultivo. Verifica-se que antes da TIF o maior valor de Rn foi de 620 W.m<sup>-2</sup> no horário de 11:20, enquanto LE foi 486 W.m<sup>-2</sup>, seguidos de H com 81 W.m<sup>-2</sup>. Rn e LE após as 15:00 horas permanecem virtualmente iguais, antes e depois da TIF. Depois da TIF, Rn e LE tiveram, no horário de 12:20, os maiores valores do dia: 606 W.m<sup>2</sup> e 493 W.m<sup>2</sup>, respectivamente.



**Figura 1.** Comportamento médio de 7 dias dos componentes do balanço de energia para o cultivo do abacaxizeiro no período antes (a) e depois (b) da TIF

### Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que os maiores valores encontrados para os componentes do balanço de energia, ocorreram antes da TIF, enquanto no período depois da TIF, a relação LE/Rn foi maior,

indicando assim mais energia consumida na evapotranspiração. Entretanto, ressalta-se que esses valores obtidos podem estar associados exclusivamente às diferenciações atmosféricas ocorridas naqueles períodos.

### Referências bibliográficas

- BERGAMASCHI, H.; OMETTO, J. C.; VIEIRA, H. J.; ANGELOCCI, L. R. e LIBARDI, P. L. Deficiência Hídrica em Feijoeiro – Balanço de Energia. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 23(7):754-757, julho 1988
- CHALFOUN, S. M. A Abacaxicultura brasileira e o mercado globalizado. In: Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 195. p. 5-6, 1998.
- MORAIS, L. M.; OLIVEIRA, K. S. Abacaxi, *Panorama Rural*. São Paulo, p. 21, jan 2001.
- PRUEGER, J. H.; HATFIELD, J. L.; AASE, J. K.; PIKUL Jr., J. Bowen-ratio comparisons with lysimeter evapotranspiration. *Agronomy Journal*, 89: 730-736, 1997
- REINHARDT, D. H. R. C.; CUNHA, G. A. P. Indução Floral do abacaxi cv. Pérola em função da época da última adubação. *Ver. Bras. Frutic.*, Cruz das Almas (BA), 4 (único): 7-14, 198
- SILVA, B. B. da; SLACK, D. C.; OLIVEIRA, A. O.; NETTO, J. A. Energy balance in a vineyard field under semiarid condition in Northeast of Brazil. In: *Proceeding of ASAE*, Minneapolis, Minnesota, August, 1997. Paper Nº 972180.
- SHIROMA, M. Evapotranspiration of pineapple in Okinawa measured by heat balance method. *Science Bull.*, College Agric. Univ. of the Ryukyus, 20, 169-190, 1973
- TEIXEIRA, A. H. de; AZEVÊDO, P. V. de; SILVA, B. B. da; et al. Balanço de energia em cultura da videira, cv. Itália. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 5. n. 2, p. 137-141, 1997
- VILLA NOVA, N. Estudos sobre o balanço de energia em cultura de arroz. Tese de Livre docência ESALQ, Piracicaba, SP, 78p, 1973

### Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração do Eng. Agrônomo João Xavier de Araújo, proprietário do imóvel no qual foi realizado este experimento, bem como toda a comunidade do Sítio Senhor do Bonfim - Mumbaba de Belê em Santa Rita- PB. Agradecem, em especial, ao **CNPq**, pelo apoio financeiro ao projeto e pelas bolsas de Produtividade em Pesquisa aos dois últimos autores.