

Medidas dos fluxos de calor latente e calor sensível utilizando a técnica da covariância dos vórtices turbulentos acima de uma cultura de feijão caupi (*Vigna Uniguiculata* L.)

Leonardo de Oliveira Neves¹, José Maria Nogueira da Costa²,
Vanda Maria Andrade³, Evandro Chaves de Oliveira⁴,
Marcos Antonio Vanderlei Silva⁵, Antonio Carlos Lôla⁶

¹Meteorologista, Doutorando Meteor. Agrícola/Universidade Federal de Viçosa/UFV
e-mail: leomestrado@yahoo.com.br - Bolsista CAPES

²Prof. Titular, PH.D./Universidade Federal de Viçosa/UFV
e-mail: jmncoستا@yahoo.com

³Meteorologista, Doutorando Meteor. Agrícola/Universidade Federal de Viçosa/UFV
e-mail: vanda007@yahoo.com - Bolsista FAPEMIG

⁴Meteorologista, Doutorando Meteor. Agrícola/Universidade Federal de Viçosa/UFV
e-mail: echoliveira@yahoo.com.br - Bolsista CAPES

⁵Prof. MSc. Agron., Doutorando Meteor. Agrícola/Universidade Federal de Viçosa/UFV
e-mail: maavsilva@uneb.br

⁶Prof. Adjunto, Ds./Universidade Federal do Pará/UFPA
e-mail: lola@ufpa.com.br

Resumo

A técnica da covariância dos vórtices turbulentos foi usada para determinar os fluxos de calor latente e de calor sensível, na fase vegetativa da cultura. Os resultados observados mostraram que os fluxos de calor sensível foram superiores aos fluxos de calor latente, possivelmente devido as condições de deficiência hídrica predominantes durante todo o ciclo da cultura. O coeficiente de determinação encontrado entre a soma dos fluxos de calor latente e calor sensível com o saldo de radiação, indicaram um bom fechamento do balanço de energia.

1. Introdução

O Caupi (*Vigna Uniguiculata* L.) é uma excelente fonte de proteínas, apresentando todos os aminoácidos essenciais, carboidratos, vitaminas e minerais, além de possuir uma grande quantidade de fibras dietéticas e baixa quantidade de gordura, constituindo-se em um importante alimento da dieta alimentar nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Pelo seu valor

nutritivo, o feijão caupi é cultivado principalmente para a produção de grãos secos e verdes, visando ao consumo humano (ARAÚJO e WATT, 1988).

Nas últimas décadas, a região amazônica vem passando por significativas mudanças do uso do solo, tal como a expansão de áreas agrícolas cultivadas. Com isso, os fluxos superficiais de energia e massa variam bastante, intensificando as mudanças no clima local. Enquanto a caracterização dessas interações já vem sendo estudada satisfatoriamente em ecossistemas de floresta e manguezal, há uma necessidade urgente de estudos desse tipo na agricultura.

Objetivo do trabalho foi quantificar e analisar a variação dos fluxos de calor latente e de calor sensível e o balanço de energia, durante a fase vegetativa da cultura de feijão caupi.

2. Material e métodos

Medidas foram feitas durante três dias consecutivos, 22/08/2002, 23/08/2002 e 24/08/2002, referente ao período de vegetativo da cultura. A pesquisa foi realizada no sítio experimental, localizado na cidade de Tracuateua-PA (01° 00' 38.6" S; 46° 50' 58.1" W). Utilizou-se o método do balanço de energia para quantificar os fluxos entre a cultura do caupi e a atmosfera, conforme:

$$R_n = LE + H \quad (1)$$

onde R_n é o Saldo de radiação, H e LE fluxos de calor sensível e latente, respectivamente. Os fluxos de calor latente e calor sensível foram medidos usando-se a técnica de covariância dos vórtices turbulentos, que consiste no princípio de determinação direta dos fluxos, conforme:

$$F_c = \overline{w'c'} \quad (2)$$

Foi utilizado o sistema EDISOL, desenvolvido na University of Edinburgh por John Moncrieff. O sistema EDISOL descrito por Moncrieff et al., (1997).

3. Resultados

A soma dos fluxos de calor sensível e calor latente apresentaram uma boa concordância com o saldo de radiação, indicando um bom fechamento do balanço de energia (Figura 1).

Na **Figura 2** observa-se a variação dos fluxos de calor latente, de calor sensível e do saldo de radiação. O predomínio do fluxo de calor sensível sobre o fluxo de calor latente na partição do saldo de radiação é bem evidenciado nesses dias, devido às condições de déficit hídrico durante todo

o período experimental. Esses resultados contrastaram com o obtido por SAN JOSE et al., (2003) em estudo realizado com feijão caupi, em condições bem irrigadas.

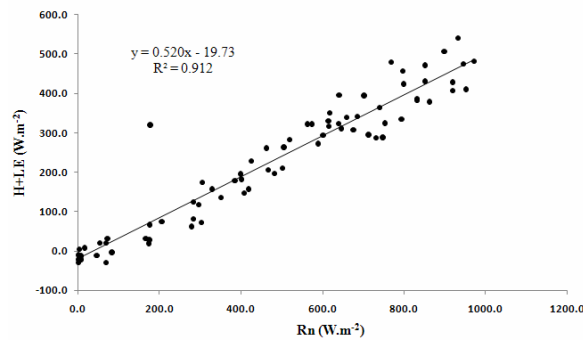


Figura 1. Componentes do Balanço de energia. Saldo de radiação foi medido com o saldo radiômetro (REBS Q²6), e os fluxos de calor latente e de calor sensível foram medidos pela covariância dos vórtices turbulentos.

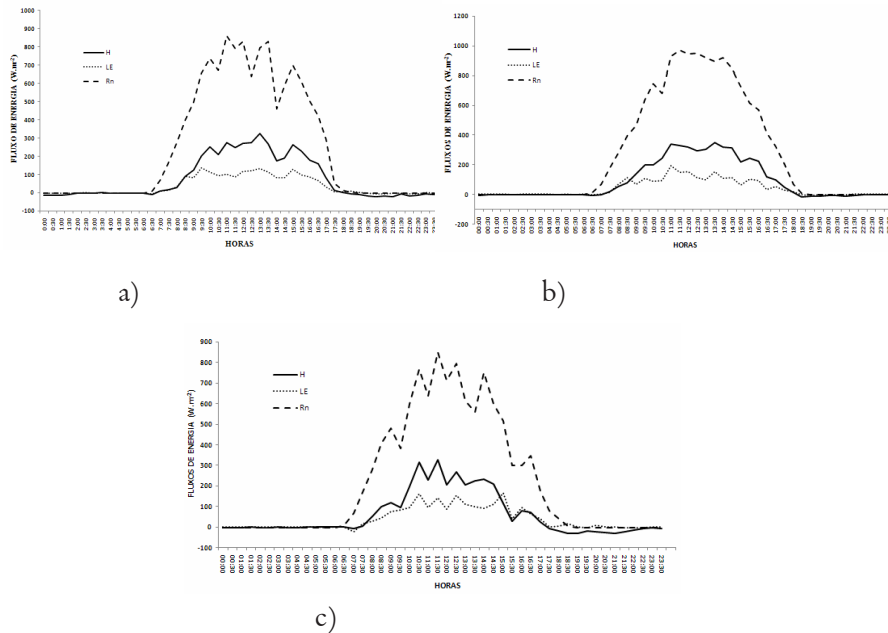


Figura 2. Apresenta a variação do saldo de radiação, dos fluxos de calor sensível e de calor latente, para os 22/08/2000 (a), 23/08/2002 (b), 24/08/2002 (c), referente ao período vegetativo da cultura.

4. Conclusões

Durante os dias analisados um elevado coeficiente de determinação 0,90, indicando um bom fechamento do balanço de energia. Os valores dos fluxos de calor sensível foram superiores aos dos fluxos de calor latente, possivelmente devido às condições de déficit hídrico, em que a cultura se encontrava. A técnica da covariância dos vórtices turbulentos demonstrou ser consistente em quantificar os fluxos de massa e energia acima da cultura de feijão caupi.

5. Referências bibliográficas

ARAÚJO, J.P.P. & WATTE, E.E. O Caupi no Brasil. Brasília, IITA/EMBRAPA, 1988. 722p.

MONCRIEFF, J.B., MASSHEDER, J.M., DE BRUIN, H., ELBERS, J., FRIBORG, T., HEUSINKVELD, B., KABAT, P., SCOTT, S., SOEGAARD, H AND VERHOEF, A., A system to measure surface fluxes of momentum, sensible heat, water vapour and carbon dioxide. **Journal of Hydrology**. p. 589-611. 1997.

SAN JOSÉ, J.J.; BRACHO, R.; MONTES, R.; NIKONOVA, N. Comparative energy exchange from cowpeas (*Vigna unguiculata* (L) Walp) cvs. TC-9-6 and M-28-6-6) with differences in canopy architectures and growth durations at the Orinoco llanos. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v.116, n.3-4, p.197-219, 2003.