

Variação anual dos fluxos de energia numa cultura de arroz irrigado

Alcimoni Nelci Comin, Geovane Webler,
Débora Regina Roberti, Osvaldo Moraes

UFSM/CRS/INPE/Santa Maria, RS - Brasil
e-mail: alcimoni.comin@gmail.com

Resumo

Neste trabalho é quantificada e analisada a variação anual dos fluxos de energia em relação ao saldo de radiação em uma cultura de arroz irrigado em Paraíso do Sul. O cálculo dos fluxos de energia se deu pelo método covariância dos vórtices turbulentos. Os valores médios anuais dos fluxos de calor latente, sensível e calor no solo foram respectivamente, $70,24\text{W/m}^2$, 14W/m^2 , $1,4\text{W/m}^2$. O saldo de radiação médio anual foi de $97,04\text{W/m}^2$ enquanto o balanço de energia foi de $85,64\text{W/m}^2$. Neste período a variação da energia na lamina d'água não foi medida. Desta forma é possível que a diferença entre saldo de radiação e balanço de energia esteja associada à energia armazenada na lâmina d'água.

Summary

This work is quantified and analyzed the variation of annual flows of energy in relation to net radiation in a culture of rice in Paraíso do Sul. The calculation of the flow of energy was done by the method of covariance turbulent vortices. The average annual flow of latent heat, sensible heat and soil were respectively 70.24 W/m^2 , 14 W/m^2 , 1.4 W/m^2 . The annual average net radiation was 97.04 W/m^2 while the balance of energy was 85.64 W/m^2 . In this period the variation of energy in the lamina water was not measured. Thus it is possible that the difference between net radiation and energy balance is associated with energy stored in the water layer

Introdução

Questões científicas de interesse se referem à evolução dos fluxos superficiais de energia e massa nas diferentes épocas do ano e diferentes coberturas vegetais. Numa cultura de arroz irrigado, o solo passa por diferentes fases ao longo do ano, alternando períodos nu, outros

vegetado, além de inundado ou seco. Neste trabalho será quantificada e analisada a variação anual dos fluxos; de calor sensível (H), de calor latente (Le), de calor no solo (Fg), e o saldo de radiação (Rn).

Materiais e métodos

Os dados experimentais foram coletados por uma torre micrometeorológica de 8 metros de altura em Paraíso do Sul, RS, (-29° 40' 7" S, -53° 08' 56" O, 108m). A torre está localizada em uma área de cultivo de arroz irrigado, e o terreno é considerado plano e praticamente homogêneo. Na torre foram utilizados sensores de resposta rápida (16Hz) para as medidas turbulentas (velocidade do vento, vapor d'água e temperatura) e resposta lenta (medidas a cada 10 min) do saldo de radiação, umidade no solo e fluxo de calor no. Os fluxos superficiais de calor latente e sensível foram calculados utilizando o método covariância dos vórtices turbulentos. Para minimizar os efeitos de alinhamento e topografia foi feita uma rotação em 3D, para que o vento médio coincida com a componente longitudinal do vento, forçando a componente transversal a zero (KAIMAL E FINNIGAN, 1994; SAKAI, 2000). As medidas micrometeorológicas foram realizadas de 26 de junho de 2003 a 27 de julho de 2004. O arroz foi plantado no dia 25 de novembro de 2003, e no dia 27 de dezembro do mesmo ano a área foi inundada com uma lâmina de água com aproximadamente 5 a 7 cm e permaneceu assim até a colheita que ocorreu dia 04 de abril.

Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta as médias mensais do Fg, H e Le, bem como do Rn e do balanço radiativo ($bal = Le + H + Fg$). Na Figura 1a observa-se que o calor latente é maior que o calor sensível e o fluxo de calor no solo durante todo o ano, com valores mais elevados de outubro a março. Os fluxos de H e o Fg apresentaram pouca variação durante o ano. Os valores médios anuais dos fluxos foram: $LE = 70,24 W/m^2$, $H = 14 W/m^2$, $Fg = 1,4 W/m^2$. Na Figura 1b nota-se que nos meses de outubro a março o Rn é maior que o balanço radiativo. As maiores diferenças de energia ocorrem nos meses de janeiro a março, entre a fase vegetativa e a maturação. Neste período a área ficou coberto com uma lâmina d'água em torno de 5 a 7 cm de altura.

O saldo de radiação médio anual foi de $97,04 W/m^2$, enquanto o bal foi de $85,64 W/m^2$. Durante o período analisado houve um coeficiente de determinação de 0,883 entre Rn com o bal.

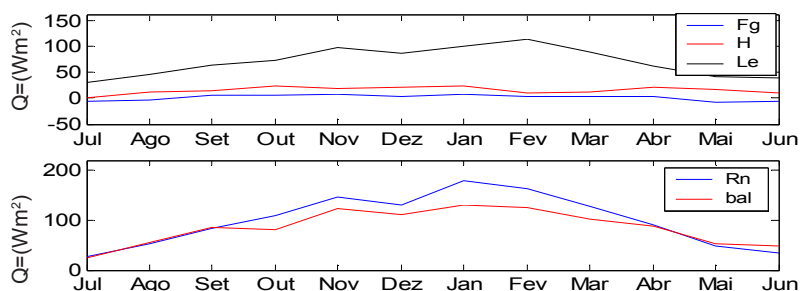


Figura 1. (a) Médias mensais dos fluxos superficiais (Le, H, Fg); (b) Médias mensais do saldo de Radiação (Rn) e do balanço de energia (bal). O período é de julho de 2003 a junho de 2004.

A Figura 2 mostra as variações médias mensais do conteúdo de água no solo para diferentes profundidades. Nas profundidades de 30 e 60 cm há pequenas variações ao longo do ano. As maiores variações ocorrem a 10 e 20 cm de profundidade. No período de outubro a março nota-se o solo com um conteúdo de água maior, justamente nesse período ocorre a maior diferença entre o saldo de radiação e o balanço radiativo.

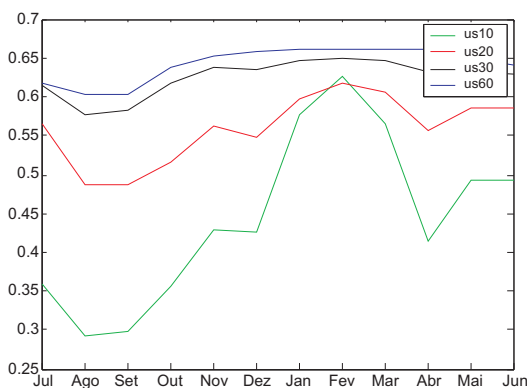


Figura 2. Médias mensais de umidade no solo em porcentagem, período de julho de 2003 a junho de 2004.

Conclusão

Neste trabalho foram analisados os fluxos superficiais de energia para uma região de cultivo de arroz. Os valores dos fluxos de calor

latente foram superiores aos de calor sensível devido às boas condições hídricas do local, propício ao cultivo de arroz irrigado. No período em que a área foi inundada, o saldo de radiação e o balanço de energia diferiram em torno de 11,7 %. Como a transferência de energia na lamina da água não foi medida, estima-se que este valor seja proporcional a diferença entre o balanço de energia e o saldo de radiação, ou seja 26W/m².

Referências bibliográficas

BALDOCCHI,D.D. Influence of Water Stress on the Diurnal Exchange of Mass and Energy between the Atmosphere and a Soybean canopy. *Agronomy journal* p.543-548, 1983.

KAIMAL,J.C.; FINNIGAN,J.J. *Atmospheric Boundary Layer Flows: Their Structure and Measurement*. Oxford university press, New York, 289 pp,1994.

MARTINS,C.A. *Comparação dos Fluxos Turbulentos em Diferentes Condições de Estabilidade e Topografia*. UFSM, (tese de mestrado), 2004.

IRRIGA, Botucatu, v.12, n.3 p282-283, junho-setembro, 2007