

DOI: 10.5902/2179460X12296  
Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM  
Revista Ciência e Natura, Santa Maria  
EISSN: 2179-460X, Edição Esp. Dez. 2013, p. 589 - 592



## **COMPARAÇÃO DO FECHAMENTO DO BALANÇO DE ENERGIA PARA DIAS DE VENTO FORTE E FRACO NAS REGIÕES DE PARAÍSO DO SUL E CRUZ ALTA- RS**

Daniele M. Aimi<sup>1,\*</sup>, Luiz Medeiros<sup>1</sup>, Julio Sena<sup>1</sup>, Débora R. Roberti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física/Laboratório de Micrometeorologia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

\*danielefm@gmail.com

### **RESUMO**

O presente estudo utiliza duas regiões de culturas agrícolas diferentes: Paraíso do Sul, região de várzea natural de rio, na qual ocorre cultivo de arroz irrigado; Cruz Alta, região do planalto médio do RS, com cultivo de milho. O objetivo deste trabalho é estimar os componentes do balanço de energia junto à superfície usando dados experimentais dos fluxos superficiais de calor e de radiação para ambas as regiões e verificar a influência da velocidade do vento, forte ou fraco, no fechamento do balanço de energia no período de um ano para ambos os sítios experimentais.

### **INTRODUÇÃO**

A produtividade agrícola depende de um conjunto de fatores que incluem o clima, o solo, vento e o potencial genético das culturas. Dentre esses, o clima é o que irá definir a produtividade final devido a sua variabilidade sazonal e interanual. O balanço energético constitui importante instrumento para tomada de decisões relativas à adoção de novas técnicas e manejos agrícolas, com potencial para economizar energia e aumentar a eficiência dos insumos, reduzindo custos em sistemas de produção (CAMPOS e CAMPOS, 2004). Assim, balanço de energia torna-se importante, pois permite dimensionar as trocas de massa e energia no sistema através do estudo do saldo de radiação nos processos que ocorrem na superfície.

Neste trabalho, foram estimadas as trocas de energia em um cultivo de trigo e arroz com a atmosfera no período de um ano, dando-se ênfase aos períodos de vento fraco e forte a fim de estimar a influência deste no fechamento do balanço de energia.

## METODOLOGIA

### DESCRIÇÃO DO SÍTIO EXPERIMENTAL

Os dados atmosféricos utilizados neste trabalho foram coletados por duas torres micrometeorológicas, sendo uma montada em uma lavoura de arroz, situada no município de Paraíso do Sul, RS (29° 44' 39,6"S; 53° 8' 59,8"W), e outra na cidade de Cruz Alta, RS (28°36'S, 53°40'W) sob lavoura de milho.

Para ambas as torres havia um sistema eddy-covariance composto por um sônico anemômetro 3D e um analisador de gás, medindo a 10 Hz. O saldo de radiação líquida, as componentes de onda curta e onda longa incidente e refletida, e fluxo de calor no solo foram obtidos diretamente dos sensores. Para determinação dos fluxos de calor sensível e calor latente, utilizou-se a técnica de correlação de vórtices (eddy-covariance). Os fluxos foram determinados para períodos de 1h utilizando-se médias de blocos.

O balanço de energia foi calculado da seguinte forma:

$$R_{net} - G = H + Le$$

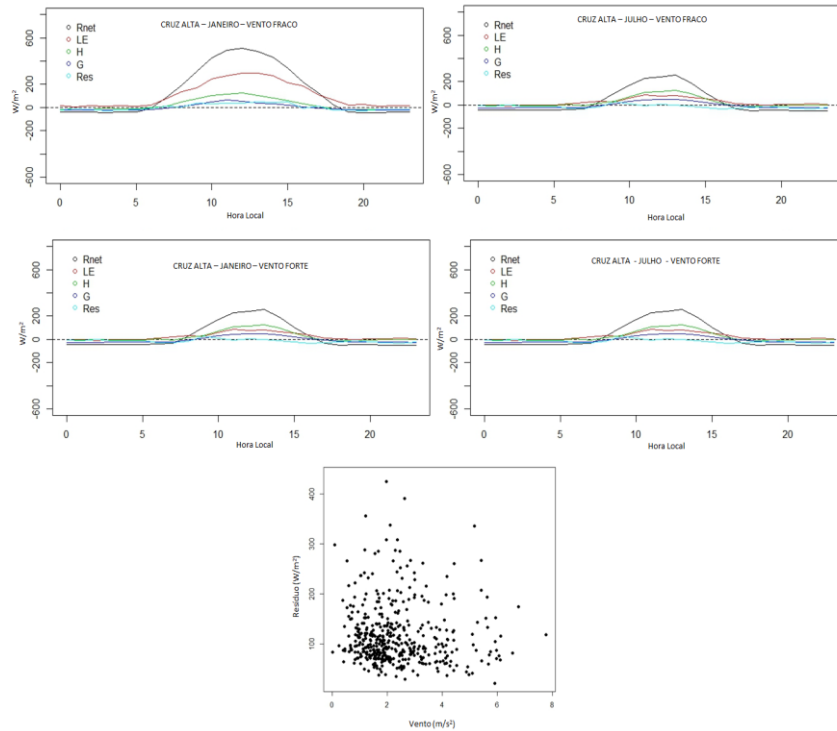
onde  $R_{net}$  é o saldo de radiação ( $Wm^{-2}$ ),  $G$  é o fluxo de calor no solo ( $Wm^{-2}$ ),  $H$  o fluxo turbulento de calor sensível ( $Wm^{-2}$ ) e  $Le$  o fluxo turbulento de calor latente ( $Wm^{-2}$ ).

Os dados coletados de Cruz Alta (a 3m de altura) foram do período de 30 de abril de 2009 a 30 de abril de 2010; e Paraíso do Sul (a 10 m de altura) de 22 de julho de 2003 a 22 de julho de 2004, totalizando 365 dias para cada sítio. Velocidade do vento com intensidade maior que  $4ms^{-1}$  são consideradas ventos fortes e menores que este valor são considerados ventos fracos.

## RESULTADOS

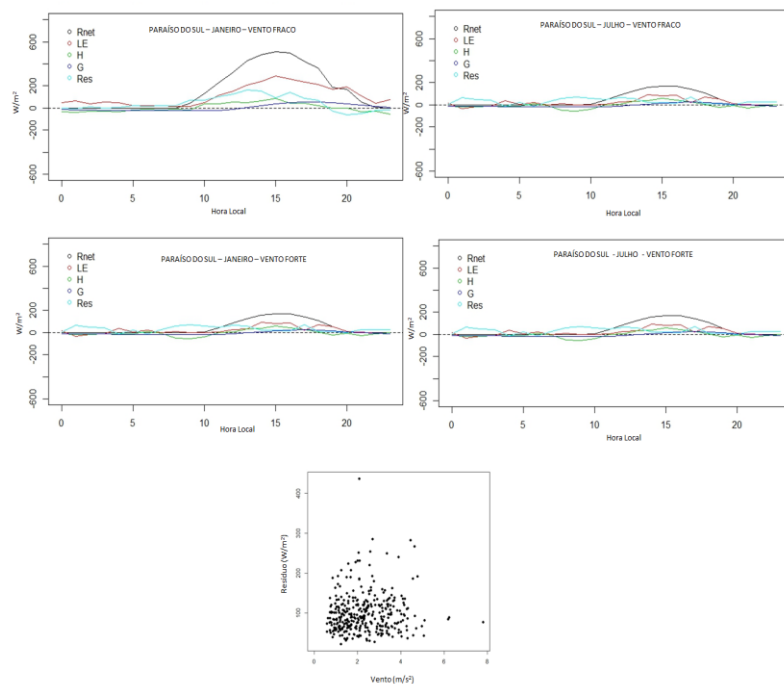
Na Figura 1 e 2, apresentamos o balanço de energia para os meses de janeiro 2010 e julho 2009 para o sítio de Cruz Alta e Paraíso do Sul, respectivamente. O ciclo diurno das componentes do balanço de energia foram calculadas para situações de intensidade do vento fraco e intensidade de vento forte ( $4m/s^{-1}$ ). Além disso, o resíduo no fechamento do balanço de energia é apresentado em função da velocidade do vento Para Cruz Alta, nota-se que a

variação da intensidade do vento influenciou o fechamento do balanço de energia, visto que o resíduo apresentado diminui de intensidade à medida que o vento aumenta.



**Figura 1: Ciclo diário médio para as componentes do balanço de energia H, Le, G e  $R_{net}$  e estimativa do resíduo do vento durante os meses de janeiro/2010 e julho/2009 na cidade de Cruz Alta- RS.**

Para Paraíso do Sul, que é uma região alagada em função do cultivo de arroz, pode-se notar que o vento, tanto fraco como forte, não contribui significativamente para a melhora do fechamento do balanço de energia. Isto pode ocorrer pelo fato de que a região apresenta um período de alagamento para o cultivo do arroz. Assim, energia deve ser armazenada na lamina de água e vegetação. Além disso as medidas foram realizadas a 10m de altura, que pode contribuir para um armazenamento de energia nesta região.



**Figura 2:** Ciclo diário médio para as componentes do balanço de energia H, Le, G e  $R_{net}$  e estimativa do resíduo do vento durante os meses de janeiro/2004 e julho/2003 na cidade de Paraíso do Sul- RS.

## CONCLUSÃO

Com este trabalho podemos entender um pouco mais acerca do fechamento do balanço de energia, tanto para culturas secas como para culturas alagadas. No caso de Paraíso do Sul, o vento não influenciou no fechamento do balanço de energia, pois há uma lamina de água nesta cultura a qual pode armazenar grande quantidade de energia. Já para o caso de Cruz Alta, o vento tem grande importância no fechamento do balanço de radiação, pois há um armazenamento de energia menor em função de não termos a lamina de água.

Observamos que quanto maior for a intensidade do vento, melhor a turbulência será determinada e melhor serão descritos os parâmetros como H e LE.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, A.T.; CAMPOS, A.T. Balanços energéticos agropecuários: uma importante ferramenta como indicativo de sustentabilidade de agrossistemas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.6, p.1977-1985, 2004.