

## **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:

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

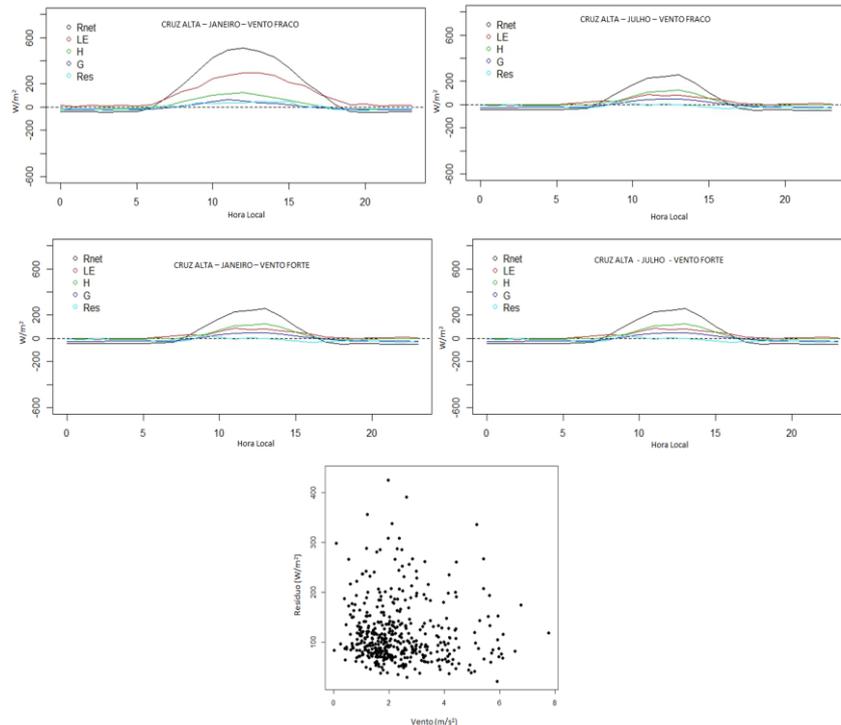
onde  $R_{net}$  é o saldo de radiação ( $Wm^{-2}$ ),  $G$  é o fluxo de calor no solo ( $Wm^{-2}$ ),  $H$  o fluxo turbulento de calor sensível ( $Wm^{-2}$ ) e  $Le$  o fluxo turbulento de calor latente ( $Wm^{-2}$ ).

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**

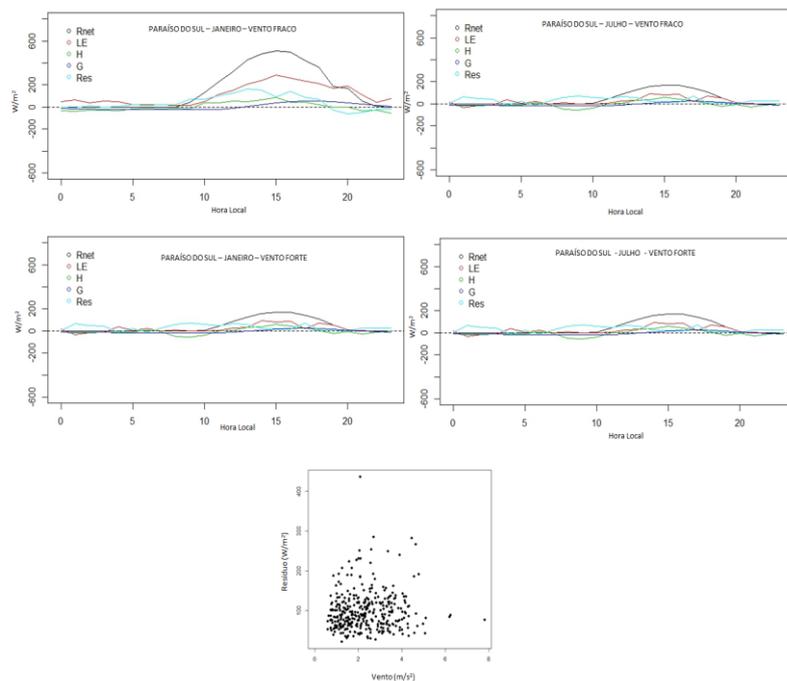
Na Figura 1 e 2, apresentamos o balanço de energia para os meses de janeiro 2010 e julho 2009 para o sítio de Cruz Alta e Paraíso do Sul, respectivamente. O ciclo diurno das componentes do balanço de energia foram calculadas para situações de intensidade do vento fraco e intensidade de vento forte ( $4m/s^{-1}$ ). 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.