

Análise do balanço de energia em duas torres micrometeorológicas do PAMPA07

Teichrieb, C. A., Zimmermann, H. R., Moraes O. L. L., Acevedo O.

*Laboratório de Micrometeorologia
Departamento de Física/UFMS
97105-900 – Santa Maria, RS – Brasil
e-mail: teichrieb@lumet.org*

1. Introdução

O balanço de radiação em uma determinada superfície é a equipartição da energia radiante nos processos físicos que ela possibilita, ou seja:

$$R^* = H + LE + G$$

onde R^* é a radiação líquida, H é o fluxo de calor sensível, LE é o fluxo de calor latente, e G é o fluxo de calor do solo. Observações sistemáticas de todos os termos da equação acima indicam, entretanto, que a soma do saldo de radiação e o fluxo de calor no solo excedem, aproximadamente, em 20% a soma dos fluxos turbulentos, isto é:

$$R^* + G \approx 1.2(H + LE)$$

Neste trabalho analisamos o balanço de energia de dados coletados em duas torres micrometeorológicas durante 20 dias em uma campanha realizada no sul do estado do Rio Grande do Sul. O objetivo deste trabalho é verificar em que condições o balanço de energia, observado experimentalmente, se aproxima do valor esperado teoricamente. Resultados preliminares indicam que uma boa concordância é verificada em condições de forte intensidade da turbulência.

2. Descrição do experimento

A campanha experimental foi realizada no período de 23/08/2007 a 03/10/2007 na cidade de Candiota RS, em dois sítios experimentais: Estação Aeroporto (EA) (31°49'S, 53°69'W) e Estação Três Lagoas (EL) (31°59'S, 53°72'W). Foram instaladas duas torres micrometeorológicas de 10 m de altura que coletaram dados a uma taxa de 1Hz e 10Hz. Ambas possuíam a mesma configuração, diferindo apenas nos modelos de alguns sensores. A EA, continha os seguintes equipamentos: um anemômetro

sônico - modelo YOUNG 81000 a 8 m de altura, um analisador de gás modelo - Li-7500 a 8 m, um sensor de radiação líquida – modelo NR-Lite a 8 m, um sensor de radiação global – modelo Li200 SZ a 10 m, um sensor de fluxo de calor do solo – modelo HFT3 a 2 cm de profundidade, estes operando em 10 Hz e ligados a um Datalogger CR 1000, e ainda um anemômetro RM-YOUNG – modelo 03101-5 a 10 m, dois sensores de temperatura e umidade, um T50Y a 10 m e um HMP45A a 0,3 m, e um sensor do perfil de temperatura no solo – modelo STP01, a 2 cm, 5 cm, 10 cm e 50 cm de profundidade, estes operando a 1 Hz ligados a um Datalogger 21X. A EL, continha os seguintes equipamentos: um anemômetro sônico – modelo CSAT-3D a 8 m, um analisador de gás modelo - Li-7500 a 8 m, um sensor de radiação líquida – modelo Q-7.1 a 8 m, um sensor de radiação global – modelo Li200 SZ a 10 m, um sensor de fluxo de calor do solo – modelo HFP01 a 2 cm de profundidade, estes operando em 10 Hz, e ainda um anemômetro RM-YOUNG - modelo 03101-5 a 10 m, dois sensores de temperatura e umidade, um T50Y a 10 m e um HMP45A a 0,3 m, e um sensor de temperatura do solo – modelo 108-L a 2 cm de profundidade, estes operando a 1 Hz, sendo que todos os sensores foram ligados a um Datalogger CR 10X.

A figura abaixo ilustra a configuração das duas torres.

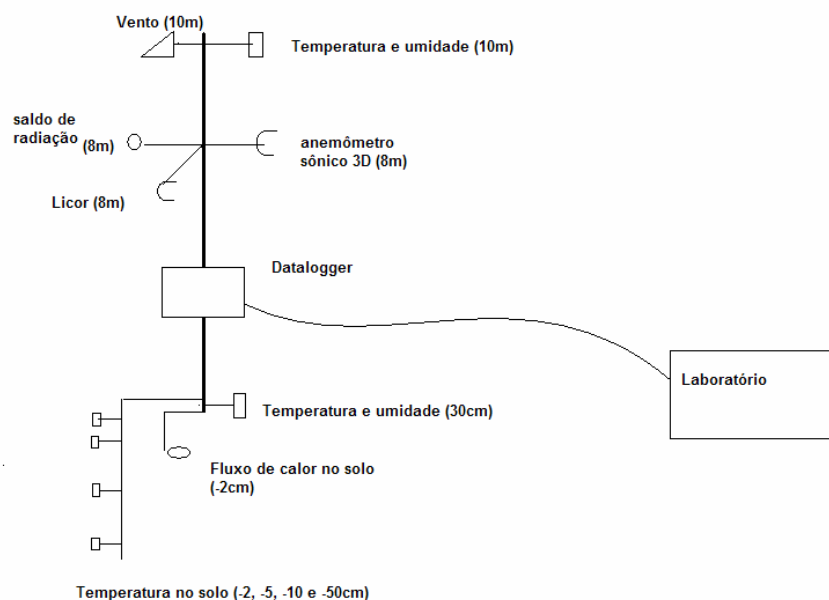


Figura 1. Esboço da Torre Micrometeorológica situada na EA.

3. Resultados e discussões

As médias dos fluxos foram calculados utilizando uma janela de 30 minutos com avanço no tempo de 3 em 3 minutos, com os dados dos dias que não ocorreu chuva.

As Figs. 2a e 2c, mostram a correlação entre a radiação líquida (R^*) e a soma dos fluxos (H, LE, G), para a EA e EL respectivamente. A Fig 2b e 2d representam a relação entre a diferença da radiação líquida e da soma dos fluxos ($netrad - somaflux$) vs. o desvio padrão da velocidade vertical do vento ($sigmaw$), mostrando que, quanto maior a turbulência melhor fica o fechamento do balanço de energia, para EA e EL respectivamente.

4. Conclusões

Os resultados mostram uma boa correlação tanto para a EA como para a EL, bem como as condições de fechamento do balanço de energia que é melhor verificada para uma forte intensidade da turbulência. Uma investigação mais rigorosa dos critérios sob os quais o balanço de energia observado afasta-se do balanço teórico será feito no futuro.

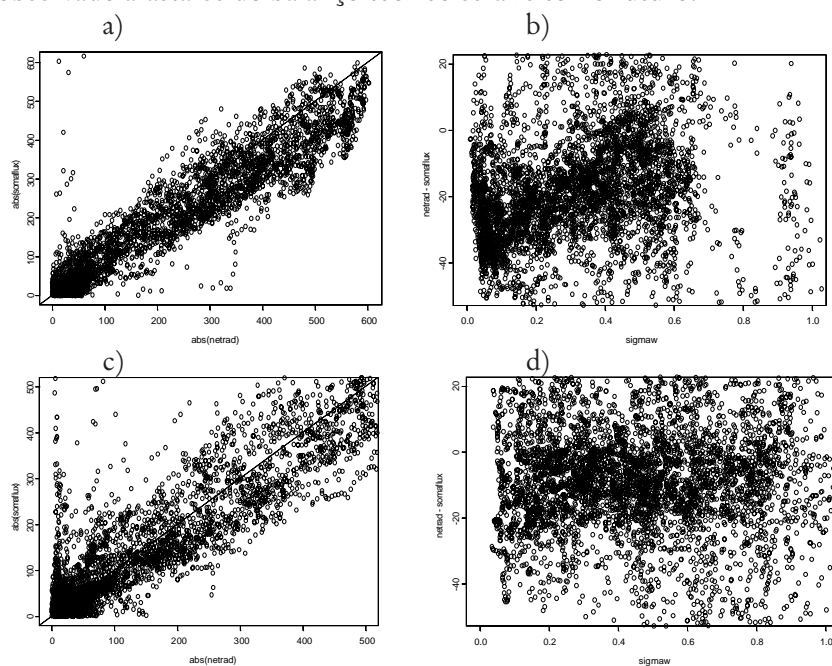


Figura 2. a) e c) Correlação da radiação líquida vs. a soma dos fluxos para a EA e EL respectivamente; b) e d) Fechamento do balanço de energia para EA e EL respectivamente.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a CGTEE pelo apoio financeiro.

6. Referências

Foken, T., Wimmer F., Mauder, M., Thomas, C., Liebethal C.: Some aspects of the energy balance closure problem. **Atmospheric Chemistry and Physics**, v. 6, 4395-4402, 2006.

Sakai, R. K.: Observational Study of Turbulent Exchange Between the Surface and Canopy Layer Over Several Forest Types, 2000, p105-123, **Dissertation, State University of New York**.

Sakai, R. K., et al.: Land-use change effects on local energy, water, and carbon balances in an Amazonian agricultural field. **Global Change Biology**.