

# Análise das componentes do balanço energético numa lavoura de arroz irrigado

Julio Sena, Janaina Carneiro, Daniel Michelin,  
Cláudio Teichrieb, Josué Sehenem, Débora Roberti,  
Hans Zimmermann, Geovane Webler

*Universidade Federal de Santa Maria  
CRS/INPE/LmMET Santa Maria, RS - Brasil  
e-mail: juliosena45@gmail.com*

## 1. Introdução

O conhecimento dos fluxos de calor sensível ( $H$ ), latente ( $Le$ ), fluxo de calor no solo ( $G$ ) e saldo de radiação ( $Rn$ ) é útil para a utilização eficiente das técnicas de irrigação (C. R. Antônio et al. 2002), além de ajudar no planejamento de novas áreas de cultivo agrícola e é importante para quantificar como a radiação líquida num determinado sistema é dividida. O balanço de energia pelos fluxos de energia numa superfície é essencial para uma interpretação apropriada do balanço de água, e do microclima local (Ramirez, 2010). Ele pode ser escrito como

$$Rn = Le + H + G \quad (1)$$

onde  $H$ ,  $Le$  e  $G$ , são respectivamente os fluxos de energia para: a variação da temperatura da superfície e atmosfera, mudança de estado físico da água e para as camadas do solo.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Sítio experimental

O sítio experimental se encontra em uma lavoura de arroz irrigado por inundação em Cachoeira do Sul-RS (lat. -30.2771 long. -53.1479). Sensores utilizados foram de direção e velocidade do vento (CSAT3), de temperatura e umidade relativa do ar, (Termo-higrômetro HMP-45), saldo de radiação (NET NR-Lite). Eles estão instalados em uma torre de

3m de altura fixa numa lavoura de aproximadamente de 400hectares de cultivo de arroz, compreendendo um footprint maior que 300m em todas as direções. São ainda instalados sensores de fluxo de energia no solo (Fluxímetro HFP01SC), entre outros.

## 2.2 Análise de dados

Os dados utilizados compreendem o período de 17 de dezembro de 2010 até 17 de janeiro de 2011. No início do período a lavoura apresentava uma lâmina de água com espessura média de 3 cm e a altura média do arroz era de 5cm; no final do período altura do arroz era de 68 cm de altura com 6 cm de espessura da lamina d'água. Os dados utilizados foram divididos em duas etapas: *I* - primeiros cinco dias do experimento, com vegetação baixa e solo irrigado; *II* - últimos cinco dias do experimento, com vegetação alta e solo irrigado.

## 3. Resultados

A Figura 1 apresenta o ciclo diurno das componentes do balanço de energia para os 5 primeiros e 5 últimos dias do período analisado. Em 1-a (primeira etapa) observa-se fechamento consistente no balanço de energia. Na Figura 1-b (segunda etapa) observa-se um aumento no desequilíbrio energético, onde a diferença entre  $Rn$  e a soma das componentes do balanço de energia chegou a aproximadamente  $200W/m^2$  por volta do meio dia local.

## 4. Conclusão

Neste trabalho se mostrou a intensificação do desequilíbrio energético no local do experimento, durante a evolução da vegetação. Isso pode estar associado ao crescimento da planta ou ao aumento do índice de área foliar do arroz. O deslocamento observado nos gráficos entre  $Rn$  e o balanço, pode ser devido à influência da lâmina de água, pois com seu calor alto específico a variação de sua temperatura é lenta e, este efeito reflete na medição dos fluxos com tal defasagem.

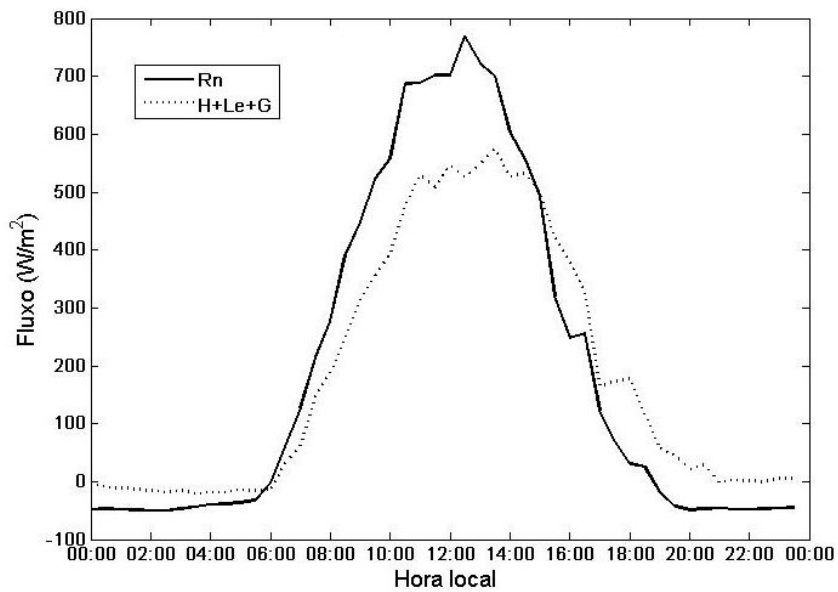
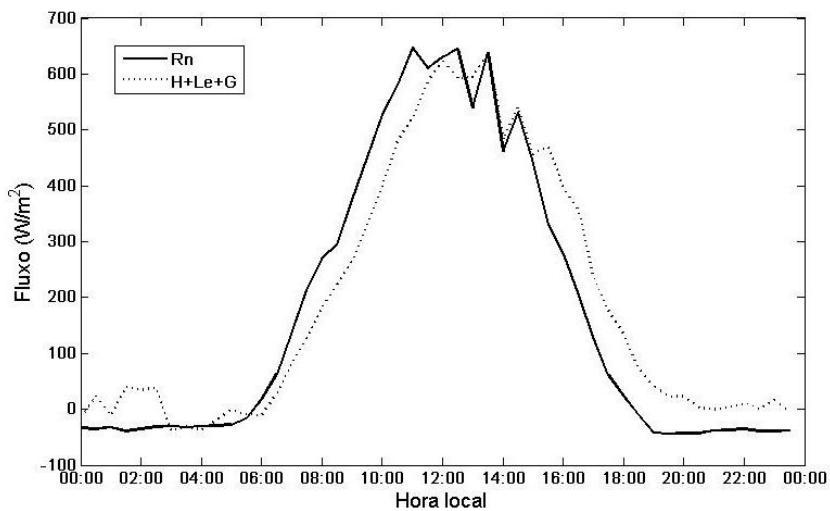


Figura 1. Ciclo diurno do fluxo de radiação líquida medida e o fechamento do balanço para os primeiros 5 dias (a - superior) e para os 5 últimos dias (b - inferior).

## 5. Referências

C. R. Antônio et. al. Estimativa do fluxo de calor latente pelo balanço de energia em cultivo protegido de pimentão. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 735-743, jun. 2002 .

RAMIREZ. G. H. et all. Energy balance and turbulent flux partitioning in a corn–soybean rotation in the Midwestern US. **Theor Appl Climatol**. 2010. P.79-92.