

IMPACTO DE UMA FRIAGEM NO FLUXO DE ENERGIA EM UMA FLORESTA NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

GIOVANA DEPONTE GALETTI¹; ANDRÉ BECKER NUNES²; LEONARDO JOSÉ
GONÇALVES AGUIAR³; RENATA GONÇALVES AGUIAR⁴; GRACIELA REDIES
FISCHER⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – giovanagaletti@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – beckernunes@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – veraneiro@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal de Rondônia – rgaguiar@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – gracielafischer@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia é considerada o maior bioma do Brasil e, também, a maior floresta tropical permanente do planeta, abriga cerca de pelo menos um quarto das espécies animais e vegetais do planeta (MARENGO et al., 2006). A floresta Amazônica, principalmente pela sua grande extensão, muito influencia no clima local e do planeta, sendo grande fornecedora de vapor d'água para a atmosfera. A partição entre calor latente (evapotranspiração) e calor sensível (aquecimento do ar) influencia muito no ciclo hidrológico, tempo e clima da região e de regiões vizinhas.

Durante o período de maio a setembro a região Amazônica sofre forte influência de frentes frias que atingem o sul da Amazônia (FISCH, 1996), conhecidas localmente como friagens. Esse fenômeno pode ser definido como a penetração de massas de ar fria e seca, de origem polar que alcançam baixas latitudes. As quais ocasionam uma brusca alteração nas condições meteorológicas locais, como por exemplo, diminuição da temperatura e umidade do ar e, conseqüentemente impactam as atividades metabólicas das plantas (OLIVEIRA et al., 2004).

Tendo em vista a necessidade de melhor entender como os eventos de friagens influenciam os fluxos de energia este estudo visa avaliar o comportamento do fluxo de calor sensível (H) e calor latente (LE) antes, durante e depois do evento de friagem, bem como avaliar o comportamento de outras variáveis como saldo de radiação, radiação solar incidente, temperatura e umidade específica do ar e velocidade do vento.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com base nos dados pertencentes à rede de torres do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia – LBA em um sítio experimental de floresta Rebio Jaru, localizado no Estado de Rondônia. Para a realização deste estudo foram utilizados dados de fluxo de calor latente e sensível, saldo de radiação, radiação solar incidente, temperatura e umidade específica do ar e velocidade do vento do período de 01/08/2005 a 20/08/2005, o período abrange dados de antes, durante e depois de um evento de friagem, que teve início no dia 09/08 e término no dia 12/08. As medidas dos fluxos de calor sensível e calor latente foram determinadas pelo método de covariância de vórtices turbulentos (eddy covariance), constituído por um anemômetro sônico

tridimensional (Solent 1012R2, Gill instruments) e um analisador de gás por infravermelho de caminho aberto (LICOR 7500, LICOR Inc.). O sistema faz medidas instantâneas com uma frequência de 10,4 Hz e fica conectado a um microcomputador tipo “palmtop” fornecendo dados médios a cada 30 minutos. Foram coletados dados de temperatura do ar (Tar) e umidade relativa do ar (UR, Termohigrômetro HMP45D, Vaisala), velocidade do vento (V, A100R, Vector), radiação solar incidente (Piranômetros Kipp & Zonen (CM6)) e saldo de radiação (Conjunto Saldo-radiômetro Kipp & Zonen) com leituras realizadas a cada 30 segundos, e médias sendo armazenadas a cada 10 minutos em um datalogger (CR23X, Campbell Scientific Instrument), depois foram realizadas médias a cada 30 minutos.

O índice de claridade (kt) foi calculado por meio da equação: $K_t = R_s/R_0$, em que R_s é a irradiância solar global e R_0 é a irradiância solar extraterrestre. A umidade específica foi calculada por meio da equação: $q=0,622 \cdot e/(P-0,378e)$, em que p é a pressão (hPa) e e é a pressão parcial de vapor d'água (hPa).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma brusca queda na temperatura do ar pode ser observada no dia juliano 221 (09/08) (Figura 1a) mostrando a chegada de um evento de friagem na região. As temperaturas do ar mais baixas mantiveram-se entre os dias 221 (09/08) e 224 (12/08), apontando a atuação de uma massa de ar mais fria de origem polar durante esse período. No mesmo período em que a temperatura do ar foi mais baixa a umidade específica também apresentou uma redução nos seus valores, caracterizando uma atmosfera mais seca (Figura 1 b). Com a atmosfera mais seca, há uma maior perda de radiação de onda longa durante a noite, resultando em temperaturas mais baixas. Após a passagem da frente fria, as temperaturas se assemelham com as dos dias que antecedem a friagem, caracterizando seu fim, no caso a friagem teve duração de quatro dias.

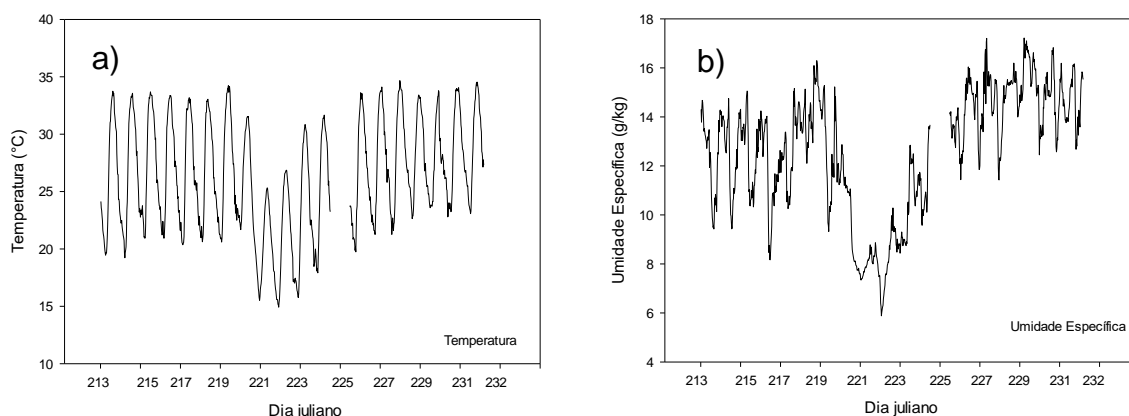


Figura 1: Temperatura do ar (a) e Umidade específica do ar (b) no período estudado (01/08/2005 a 20/08/2005).

Nos dias de friagem, pode-se observar uma diminuição do fluxo de calor latente no dia anterior a chegada da friagem (dia 220) bem como no dia da chegada do evento (dia 221) (Figura 2a). Em relação ao fluxo de calor sensível nota-se que houve um aumento no primeiro dia do evento de friagem (Figura 2b). Este evento de friagem possui características de céu claro, o que pode ser observado pela radiação solar incidente (Figura 3a) e pelo índice de claridade

(Figura 3b). A radiação solar incidente obteve picos de $899 \text{ (W m}^{-2}\text{)}$ no primeiro dia do evento, sendo um pouco maior do que nos dias anteriores bem como nos dias posteriores ao evento. O índice de claridade apresenta valores em torno de 0,7 também para o primeiro dia do evento, caracterizando um dia de céu claro. Dessa forma, a radiação solar incidente e o índice de claridade apontam a ocorrência de uma friagem de céu claro, sem nuvens, o que leva a uma maior quantidade de energia que chega à superfície terrestre levando a um aumento no saldo de radiação (Figura 4a), assim tendo mais energia disponível para os processos de calor sensível e latente.

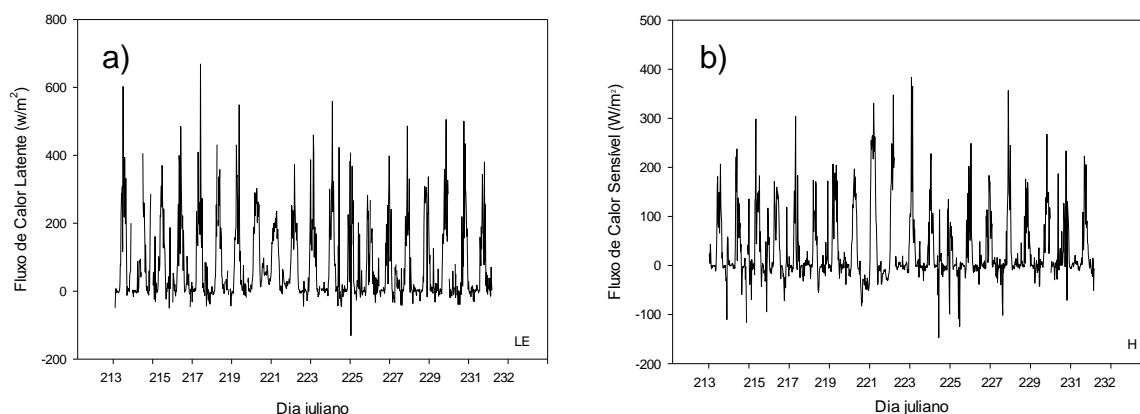


Figura 2: Fluxo de calor latente (a) e Fluxo de calor sensível (b) no período estudado (01/08/2005 a 20/08/2005).

A diminuição do fluxo de calor latente observado no primeiro dia do evento de friagem pode ser explicada pelo fato da friagem acontecer em uma época seca para a região Sudoeste da Amazônia, não tendo muita água disponível no solo para o processo de evaporação, aliado também a chegada de uma massa de ar seca e fria, o que faz as plantas diminuírem o seu metabolismo e possível fechamento dos estômatos devido as temperaturas mais amenas e ao aumento da velocidade do vento (Figura 4b) fazendo com que as plantas reduzam o processo de evapotranspiração, diminuindo assim a perda de água para a atmosfera.

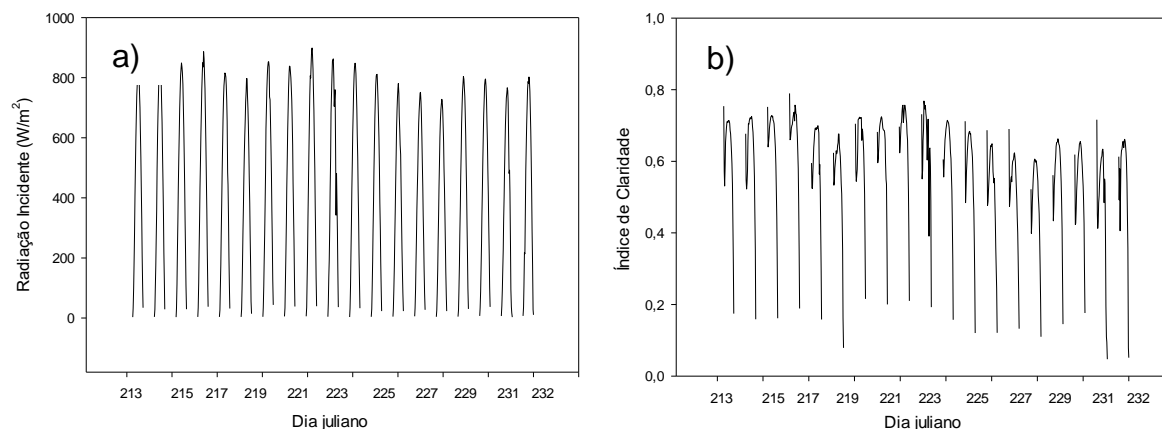


Figura 3: Radiação Solar Incidente (a) e Índice de Claridade (b) para o período estudado (01/08/2005 a 20/08/2005).

Dessa forma, com um maior saldo de radiação e radiação solar incidente no primeiro dia da friagem e aliado a um menor fluxo de calor latente existe um aumento de energia disponível para o fluxo de calor sensível, mesmo que a temperatura do ar seja mais baixa para o período de ocorrência da friagem, em comparação aos dias anteriores e posteriores ao evento.

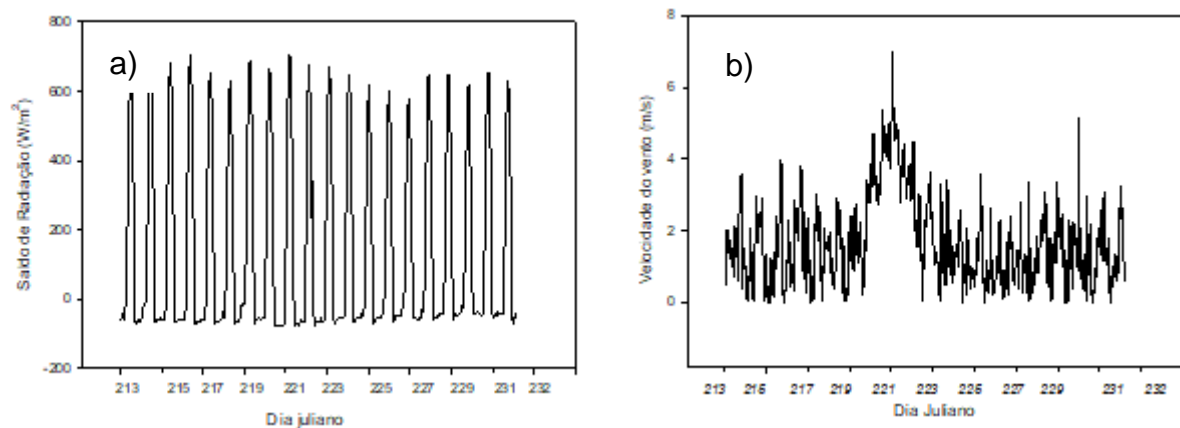


Figura 4: Saldo de Radiação (a) e Velocidade do Vento (b) para o período estudado (01/08/2005 a 20/08/2005).

Um estudo de caso de friagem feito por Oliveira et al. (2004) também em área de floresta em Ji-Paraná–RO em junho de 2001, obteve resultados que apontaram diminuição tanto no calor sensível, quanto no calor latente, resultante de uma diminuição no saldo de radiação e radiação solar incidente. O presente estudo obteve que, para o caso de friagem estudado (09/08/2005 a 12/08/2005), houve queda no calor latente nos dias de friagem e um aumento significativo no calor sensível, devido a um aumento do saldo de radiação e radiação solar incidente, associado a temperaturas do ar mais amenas e aumento da velocidade do vento.

4. CONCLUSÕES

Durante os dias do evento, houve queda na temperatura do ar, na umidade específica e no fluxo de calor latente, houve também um aumento na radiação solar incidente, saldo de radiação e velocidade do vento durante o período de friagem estudado, resultando em um aumento no fluxo de calor sensível.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FISCH, G. **Camada Limite Amazônica: aspectos observacionais e de modelagem**. 1996. 180f. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo, 1996.
- MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI** – IBAMA, Brasília: MMA, 2006.
- OLIVEIRA, P. J.; ROCHA, E. J. P.; FISCH, G.; KRUIJT, B.; BATISTA, J.; RIBEIRO, M. Efeitos de um evento de friagem nas condições meteorológicas na Amazônia: um estudo de caso. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 4, p. 613-619, 2004.