

INFLUÊNCIA DAS FRIAGENS NO FLUXO DE DIÓXIDO DE CARBONO EM ECOSSISTEMA DE FLORESTA NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

BRUNA PAIM¹; GUILHERME ALVES BORGES²; LEONARDO JOSÉ GONÇALVES AGUIAR³; GRACIELA REDIES FISCHER⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – bruh_paim@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – guilhermeborges93@hotmail.com

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

⁴ Universidade Federal de Pelotas – graciela_fischer@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica tem grande influência no processo de absorção de dióxido de carbono (CO₂) existente na atmosfera. Apesar de a região Amazônica estar localizada próxima ao Equador, há eventuais ocorrências de sistemas frontais, denominados de “friagens”, que são entradas de ar polar na região (FISCH, 1996).

Durante um evento de “friagem” ocorre diminuição na temperatura do ar e modificações em outras variáveis meteorológicas, como, por exemplo, radiação fotossinteticamente ativa, umidade do ar, velocidade do vento, pressão atmosférica, entre outras. A magnitude destas modificações depende das características da “friagem” que chega à região, principalmente em relação à umidade da massa de ar e a nebulosidade.

Essas modificações nas variáveis meteorológicas influenciam diretamente a assimilação de CO₂ pela floresta, principalmente devido à fotossíntese ser fortemente dependente da quantidade de radiação fotossinteticamente ativa que chega à superfície (ARCHIBALD et al., 2009), a qual é controlada pela quantidade de cobertura de nuvens.

Devido ao tamanho da área na Amazônia que pode ser influenciadas pelas “friagens”, mesmo pequenas modificações nos fluxos de CO₂ podem ter grande impacto na assimilação de carbono da Amazônia.

Este trabalho tem por objetivo analisar as possíveis modificações no fluxo de CO₂ em ecossistema de floresta no sudoeste da Amazônia ocasionadas por duas “friagens” com características de nebulosidade diferentes.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um sítio experimental pertencente à rede de torres do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia – LBA. O sítio experimental está localizado em uma área de floresta na Reserva Biológica do Jaru (10°4'48" S; 61°55'48" W), no município de Ji-Paraná, Rondônia.

Para realização deste estudo foram realizadas medidas de radiação fotossinteticamente ativa (PAR, sensor quantum LI-190SA, LICOR Inc.), temperatura (Tar) e umidade relativa do ar (UR, Termohigrômetro HMP45D, Vaisala), velocidade do vento (V, A100R, Vector) e temperatura do solo (Ts, STP01, Hukseflux) a cada 30 segundos, com médias sendo armazenadas a cada 10 minutos em um datalogger (CR23X, Campbell Scientific Instrument).

As medidas dos fluxos de CO₂ 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 está conectado a um microcomputador tipo “palmtop” fornecendo dados médios a cada 30 minutos.

Foram utilizados dados de dois eventos de “friagens” ocorridos no ano de 2008, um entre os dias Juliano 122 e 126 e o outro entre 152 e 159, sendo feitas médias diárias das variáveis para cada evento. Foi considerado como fluxo de CO₂ diurno os valores de 06h30min até às 18h00min e como noturno os de 18h30min até às 06h00min.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições meteorológicas observadas durante a passagem do evento de friagem no período dos dias 122 a 126 e 152 a 159 são apresentadas na Tabela 1. O índice de claridade (Kt, razão entre a irradiância solar global e a radiação solar extraterrestre) foi menor para a friagem N (0,38) do que para a friagem P (0,49), indicando que ocorreu maior cobertura de nuvens na friagem N. Apesar de nas duas “friagens” o céu poder ser classificado como parcialmente nublado (0,30 < Kt < 0,50) de acordo com Souza Filho et al. (2006), a maior cobertura de nuvens fez com que chegasse uma menor quantidade de radiação fotossinteticamente ativa (PAR), aproximadamente 13% a menos. Outro efeito dessa maior cobertura de nuvens foi a redução da temperatura do ar em aproximadamente 2%, em relação a friagem P.

Tabela 1. Valores médios diárias do índice de claridade (Kt, adimensional), fluxo de CO₂ (F_{CO₂}, $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), radiação fotossinteticamente ativa (PAR, MJ $\text{m}^{-2} \text{dia}^{-1}$), temperatura média do ar (Tar, °C), umidade relativa do ar (UR, %), déficit de pressão de vapor d’água (Δe , hPa), umidade específica do ar (q, g kg^{-1}), velocidade do vento (V, m s^{-1}) e temperatura média do solo (Ts, °C).

Período	Kt	F _{CO₂} Diurno	F _{CO₂} Noturno	F _{CO₂} Diário	PAR	Tar	UR	Δe	q	V	Ts
122-126 (N)	0.38	-9.30	3.77	-5.53	4.88	21.30	80.11	-5.17	12.85	2.87	23.76
152-159 (P)	0.49	-7.49	1.79	-5.71	5.61	21.72	84.50	-4.92	13.76	1.97	23.08
(N-P)/P (%)	-21.78	24.18	111.36	-3.09	-12.88	-1.94	-5.19	5.03	-6.60	45.48	2.95

Apesar de termos menos radiação fotossinteticamente ativa (PAR) na friagem N, a assimilação de CO₂ (F_{CO₂} Diurno) foi maior cerca de 24%. No fluxo de CO₂ valores negativos indicam assimilação de CO₂ e positivos indicam emissão. Isso pode ter ocorrido devido a maior nebulosidade proporcionar mais espalhamento da radiação fotossinteticamente ativa, aumentando a quantidade de radiação difusa, a qual é mais bem distribuída ao longo do dossel. Essa melhor distribuição ao longo do dossel favorece a penetração da radiação a níveis mais baixos do dossel, onde as folhas são mais eficientes na assimilação da radiação solar e fixação do carbono (URBAN et al., 2007).

A maior velocidade do vento (V) pode ter contribuindo também para essa maior assimilação de CO₂ devido à troca constante do ar com baixa concentração de CO₂ na camada laminar por um ar com maior concentração de CO₂. Além disso, valores mais elevados do déficit de pressão de vapor d’água (Δe) aliados a velocidades do vento maiores tendem a aumentar a abertura dos estômatos das

plantas, favorecendo a transpiração destas e, consequentemente, a assimilação de CO₂.

O fluxo de CO₂ (F_{CO₂}) noturno foi maior cerca de 111% na friagem N. Essa maior emissão durante a noite pode ter sido ocasionada pela maior temperatura do solo (aproximadamente 3%). A emissão de CO₂ noturna é fortemente influenciada pela temperatura do solo, tendo uma relação bem definida com a temperatura do solo a 10 cm de profundidade (LAW, et al., 2001), em que temperaturas mais elevadas ocasionam maior liberação de CO₂ devido ao aumento da atividade microbiana.

Apesar de haver maior assimilação do CO₂ no período diurno na friagem N, em média diária o fluxo de CO₂ foi maior para a friagem P devido a menor emissão de CO₂ durante a noite.

4. CONCLUSÕES

O estudo da influência das “friagens” na assimilação de CO₂ pela floresta Amazônica é de fundamental importância, visto a extensão da área de floresta que pode ser atingida por este fenômeno. As características da friagem, como cobertura de nuvens, tiveram forte influência nos fluxos diurnos e noturnos de CO₂ devido principalmente a modificações na quantidade e qualidade da radiação fotossinteticamente ativa que chega à superfície. A temperatura do solo teve grande influência na média diária do fluxo de CO₂, fazendo com que a “friagem” com maior nebulosidade obtivesse menor assimilação diária, apesar da assimilação durante o dia ter sido maior.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHIBALD, S. A.; KIRTON, A.; VAN DER MERWE, M. R.; SCHOLES, R. J.; WILLIAMS, C. A.; HANAN, N. **Drivers of inter-annual variability in Net Ecosystem Exchange in a semi-arid savanna ecosystem.** South Africa: Biogeosciences, 2009. 6v.

FISCH, G., **Camada Limite Amazônica: aspectos observacionais e de modelagem.** 1996. Tese de Doutorado - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

LAW, B. E.; et al. Spatial and temporal variation in respiration in a young ponderosa pine forest during a summer drought. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.110, p. 27–43, 2001.

MALHI, Y.; NOBRE, A. D; GRACE, J.; KRUIJT, B.; PEREIRA, M. G. P.; CULF, A.; SCOTT, S. Carbon dioxide transfer over a central Amazonian rain forest. **Journal of Geophysical Research**, v. 103, n. 24, p. 31593-31612, 1998.

SOUZA FILHO, J. D. C.; RIBEIRO, A.; COSTA, M. H.; COHEN, J. C. P.; ROCHA, E. J. P. Variação Sazonal do Balanço de Radiação em uma Floresta Tropical no Nordeste da Amazônia. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3b, p. 318-330, 2006.

URBAN, O.; et al. Ecophysiological controls over the net ecosystem exchange of mountain spruce stand. Comparison of the response in direct vs. diffuse solar radiation. **Global Change Biology**, v. 13, p. 157–168, 2007.