



## INFLUÊNCIA DO RIO NOS PADRÕES MICROCLIMÁTICOS E DE FLUXOS DE CO<sub>2</sub> EM ÁREA DE FLORESTA NA AMAZÔNIA

GABRIEL B. COSTA<sup>1</sup>, MONICA R. QUEIROZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Meteorologista, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, IAG/USP, São Paulo – SP. Fone; (11) 30914772,  
gabrielbc@model.iag.usp.br, monica@model.iag.usp.br

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

**RESUMO:** Foi feito um estudo abordando as características microclimáticas de um sítio experimental na Amazônia que se situa próximo ao rio Tapajós, objetivando estabelecer qual a influência que este rio pode exercer no microclima medido. Os resultados mostraram que o rio é mais frio, mais úmido e emite até 3 vezes mais carbono que a área de Floresta, fazendo com que seja necessário cuidado ao se comparar resultados experimentais em área de floresta na Amazônia levando-se em consideração a influência de rios nas proximidades, que podem alterar significativamente a interpretação dos dados.

**Palavras-chave:** Fluxos de CO<sub>2</sub>, Amazônia, Microclima.

## RIVER INFLUENCE IN MICROCLIMATIC PATTERNS AND CO<sub>2</sub> FLUX IN THE AMAZON FOREST AREA

**ABSTRACT:** Was made a study addressing the microclimatic characteristics of an experimental site in the Amazon which is situated near the Tapajós river, aiming to establish what influence this may have on the river microclimate measured. The results showed that the river is colder, wetter and emits up to three times more carbon than the forest area, making it necessary to carefully compare the experimental results in the area of the Amazon rainforest by taking into account the influence of rivers nearby which can significantly alter the interpretation of the data.

**Keywords:** CO<sub>2</sub> Flux, Amazon, Microclimate.

## INTRODUÇÃO

As concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> aumentaram de aproximadamente 270 ppm na Era pré-industrial para mais de 390 ppm nos dias atuais (Hutyrá, 2007). O H<sub>2</sub>O e o CO<sub>2</sub> são gases estufa, que absorvem a radiação de onda longa emitida pela terra e são conhecidos por terem efeitos significativos sobre a temperatura global (IPCC, 2007).

A taxa de atmosférica de acúmulo de CO<sub>2</sub> tem sido mais ou menos uma fração constante das emissões de CO<sub>2</sub> através da queima de combustíveis fósseis, desmatamento, mudanças no uso da terra e produção de cimento. Porém ainda é há bastante dúvidas sobre fontes e sumidouros





deste gás na atmosfera, e estudos prévios mostram que as concentrações em áreas de rio são bastante elevadas. Uma fração significativa do CO<sub>2</sub> emitido por atividades industriais não tem sido acumulado na atmosfera, mas em vez disso foi absorvido por sumidouros terrestres de carbono na biosfera e nos oceanos (Hutyra, 2007).

Visando responder os controles climáticos em área de floresta e seu papel no ciclo do carbono, muitos experimentos são feitos e torres de medição são instaladas na Amazônia através de diversos projetos de pesquisa. Porém, nem todas estas áreas são circuncidadas por rios ou tem alguma grande extensão hídrica na proximidades, e geralmente os resultados de diferentes sítios são comparados sem se levar em consideração a possível influência do rio nos dados, considerando-se os resultados somente como sendo de área de floresta de terra firme. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar a influência do rio Tapajós nos padrões climáticos e de CO<sub>2</sub> em uma área de Floresta Tropical no Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Floresta Nacional do Tapajós (FNT, 54° 58'W, 2° 51'S), situa-se perto da Rodovia Santarém-Cuiabá (BR-163), no km 67. A FNT é delimitada pelo rio a Tapajós para o oeste e a rodovia BR-163 a leste, estendendo-se 50 km a 150 km ao sul da cidade de Santarém-PA. Na parte leste da BR-163 a paisagem é extensivamente desenvolvida para a agricultura. A torre foi instalada a aproximadamente 6 km a oeste da rodovia BR-163. Os dados analisados são de fluxos e concentrações de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O associados com medições meteorológicas. As medidas vão de janeiro de 2002 a janeiro de 2006, com médias diárias de dados horários, que são disponibilizados através da página de dados do projeto LBA na internet, disponível em: ([ftp://lbaworking.daac.ornl.gov/lba/carbon\\_dynamics/CD10\\_EddyFlux\\_Tapajos/](ftp://lbaworking.daac.ornl.gov/lba/carbon_dynamics/CD10_EddyFlux_Tapajos/)). Os fluxos de CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O foram medidos em dois níveis (58m e 47m) por meio analisador de caminho fechado (LICOR- 6262) e Anemômetro Campbell CSAT3 (Hutyra,2007). Para separar os dados por direção do vento, utilizou-se o pacote OpenAir do programa R Statistic.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 mostra o padrão médio da concentração de H<sub>2</sub>O por direção e magnitude do vento, variando em uma escala de 23,5 g m<sup>-3</sup> a 26,5 g m<sup>-3</sup>. As maiores concentrações estão associadas em grande parte a ventos de Norte/Oeste, direções que podem trazer influências do rio Tapajós, o que explicaria os maiores índices de umidade quando o vento advém destes quadrantes. Por outro lado, as menores concentrações estão associadas á ventos do quadrante Leste/Sudeste, onde predominam floresta, pastagens e atividades agrícolas na região.



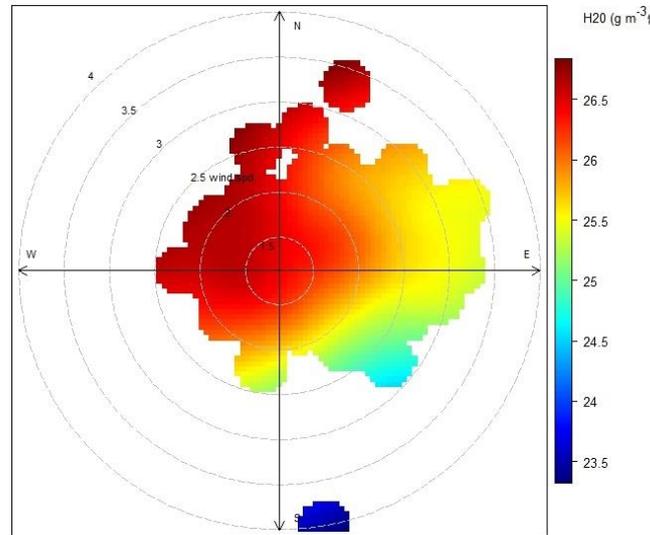


Figura 1. Padrão médio da concentração de H<sub>2</sub>O por direção e magnitude do vento (médias diárias).

A figura 2 mostra o padrão médio da temperatura do ar por direção e magnitude do vento, variando em uma escala de 22°C a 25,5°C. A temperatura tende a ser maior das direções de fisionomia de floresta (Leste) e menores das direções advindas do rio (Oeste), o que seria esperado devido as diferenças de calor específico entre água e superfície terrestre. Os eventos com fortes velocidades do vento e baixos valores de H<sub>2</sub>O foram frios pelo fato de terem sido eventos noturnos.

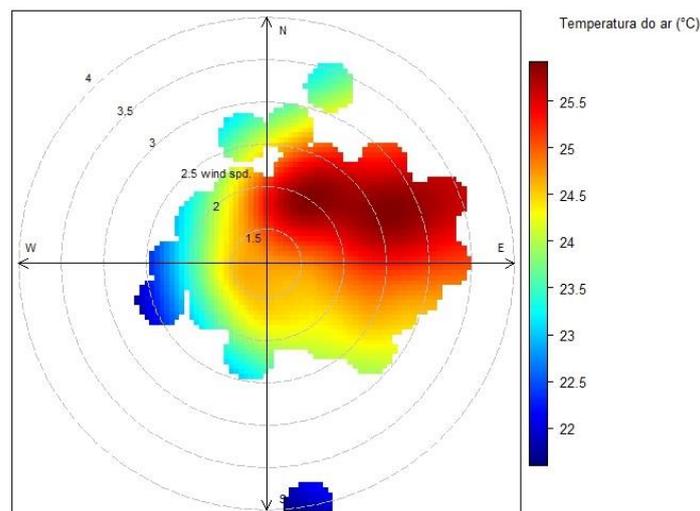


Figura 2. Padrão médio da temperatura do ar por direção e magnitude do vento (médias diárias).

A figura 3 mostra o padrão médio da umidade relativa do ar por direção e magnitude do vento, variando em uma escala de 82% a 96%. Fica evidente que quando o vento advém das direções do rio a umidade relativa é maior, com padrões mais secos quando o vento advém das direções de floresta.

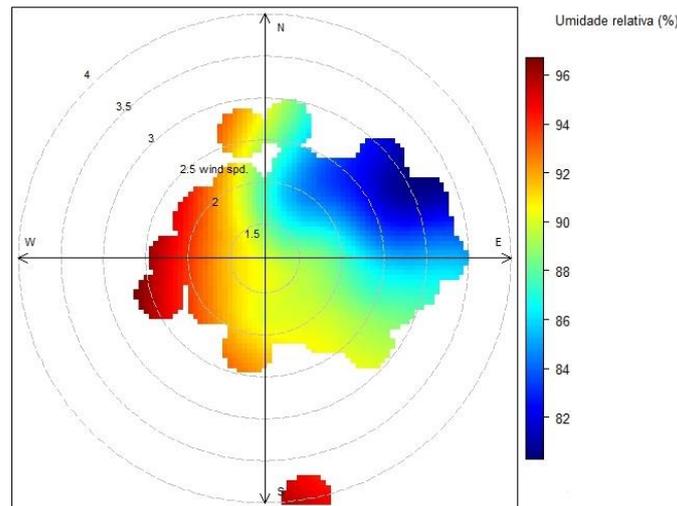


Figura 3. Padrão médio da umidade específica do ar por direção e magnitude do vento (médias diárias).

A figura 4 mostra o padrão médio do fluxo líquido do ecossistema (NEE) por direção e magnitude do vento, variando em uma escala de  $1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  a  $3 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Aparentemente o rio exerce um papel maior de fonte de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera em comparação com a floresta. Hutya (2008) mostrou que a floresta alterna anos de fonte e sumidor de carbono como se é esperado em um sistema em equilíbrio, como a floresta Amazônica. Os resultados mostram que o rio pode emitir naturalmente até 3 vezes mais de carbono, em média, do que a floresta tropical. Rios são sabidamente fontes de  $\text{CO}_2$  para a atmosfera (Richey et al, 2002), este carbono provavelmente é gerado pela decomposição da matéria orgânica originária das florestas de terra firme e inundáveis, o qual é respirado nos rios e várzeas e liberado para a atmosfera na forma gasosa.

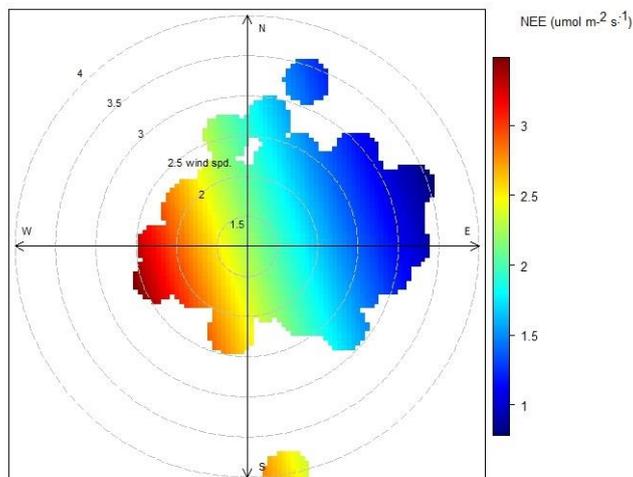


Figura 4. Padrão médio do fluxo líquido do ecossistema (NEE) por direção e magnitude do vento (médias diárias).

## CONCLUSÃO

Os resultados mostram que existe uma significativa influência do rio nos dados analisados, se admitidos como sendo da floresta, a tornariam mais fria, úmida e elevaria o seu papel de fonte nas emissões de CO<sub>2</sub>. Os resultados mostram que é preciso se ter cuidado ao comparar resultados experimentais entre sítios na Amazônia, considerando se há influência de rios ou inundações na região, o que pode alterar significativamente o resultado final.

## REFERÊNCIAS

HUTYRA, L. R. et al (2007), Seasonal controls on the exchange of carbon and water in an Amazonian rain forest, **Journal of Geophysical Research**, 112, G03008, doi:10.1029/2006JG000365.

HUTYRA, L., S. WOFSY AND S. SALESKA. 2008. LBA-ECO CD-10 CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O Eddy Fluxes at km 67 Tower Site, Tapajos National Forest. Data set. Available on-line [<http://www.daac.ornl.gov>] from Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A. doi:10.3334/ORNLDAAAC/860

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Climate Change 2007 - The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. **Cambridge Univ. Press**, Cambridge, 2007.



**XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA  
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia**  
*Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013*  
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade  
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



RICHEY, J. E et al. Outgassing from Amazonian rivers and wetlands as a large tropical source of atmospheric CO<sub>2</sub>. **Nature**, London, v. 416, p. 617-620, 2002.



Secretaria do XVIII Congresso Brasileiro e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – 2013  
Rua Augusto Corrêa, 01. Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto  
CEP 66075-900 Guamá. Belém - PA - Brasil  
<http://www.sbagro.org.br>

