

## Comportamento sazonal do fluxo de CO<sub>2</sub> em ecossistema de manguezal na Amazônia

Hernani J. B. Rodrigues<sup>1</sup>, Hugo E. A. Ramos<sup>2</sup>,  
Rommel B. C. Silva<sup>3</sup>, Glauber G. Cirino<sup>4</sup>, Hildo G. G. C. Nunes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UFPA/Faculdade de Meteorologia/Instituto de Geociências - Belém, PA

<sup>2</sup>CRHPE, <sup>3</sup>LBA/FDB, <sup>4</sup>INPA, <sup>5</sup>PPBio/LBA

e-mail: hernani@ufpa.br

### Resumo

Este trabalho utiliza a mais longa série de dados meteorológicos contínuos e medições de fluxos de CO<sub>2</sub>, obtidos em ecossistema de manguezal amazônico. A série utilizada neste estudo corresponde ao período de novembro de 2002 a agosto de 2003. Os dados meteorológicos foram adquiridos por instrumentação meteorológica e os fluxos de CO<sub>2</sub> através do sistema EDISOL. Os objetivos deste trabalho foram quantificar as magnitudes diárias e sazonais dos fluxos de CO<sub>2</sub> e suas relações de dependência com variáveis meteorológicas. O ciclo diário dos fluxos apresentou uma absorção média de 7 a 15  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  e uma emissão média de 5  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  à noite, indicando que o manguezal foi um sumidouro de CO<sub>2</sub>. Todavia, as magnitudes desses fluxos são inferiores às aquelas observadas em floresta de terra firme e devem estar associadas a características ambientais e fatores micrometeorológicos que interagem com o dossel vegetativo e influenciam o controle estomatal e consequentemente as taxas de absorção/emissão de CO<sub>2</sub>.

### Summary

This work uses the longest series of continuous meteorological data and measurements of flows of CO<sub>2</sub>, obtained in ecosystem of Amazonian growth of mangroves. The series used in this study corresponds to the period of november from 2002 to august of 2003. The meteorological data were acquired for meteorological instrumentation and the flows of CO<sub>2</sub> through the system EDISOL. The objectives of this work went to quantify the daily and seasonal magnitudes of the flows of CO<sub>2</sub> and their dependence relationships with meteorological

variables. The daily cycle of the flows present a medium absorption from 7 to 15  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  and a medium emission of 5  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  at night, indicating that the growth of mangroves was a drain of  $\text{CO}_2$ . Though, the magnitudes of those flows are inferior the those observed at forest of firm earth and they should be associated to environmental characteristics and factors micrometeorológicos that interact with the vegetative dossal and they influence the control estomatal and consequently the taxes of absorption/emission of  $\text{CO}_2$ .

### Introdução

Vários ecossistemas vêm sendo estudados na floresta amazônica por ser considerada a maior floresta tropical úmida do planeta, tendo uma importância como fonte de calor e umidade na determinação da circulação geral da atmosfera (NOBRE et.al., 1991). Os cientistas necessitam de uma ferramenta que avalie, em cada ecossistema, os fluxos do carbono, água, e a energia através da variação na escala de tempo e do espaço sobre cada variação no ecossistema (Running et al. 1999; Canadell et al. 2000). No manguezal, foram realizados estudos mostrando suas características e observando seu comportamento em relação ao seqüestro de carbono, contribuindo no sentido de quantificar o fluxo de  $\text{CO}_2$ , bem como analisar as variações diárias, mensais, sazonais e intrasazonais, gerando informações que possam subsidiar o entendimento do comportamento e da co-relação entre fluxos de  $\text{CO}_2$  e variáveis meteorológicas e sua importância para o desenvolvimento desse ecossistema.

### Materiais e métodos

O sistema EDISOL, descrito por MONCRIEFF et al (1997) é composto por um anemômetro sônico tridimensional que mede as três componentes do vento, um analisador de gás a infravermelho, um gabinete com microcomputador e um software para aquisição de dados de alta frequência, o software EDIRE foi desenvolvido especificamente para este sistema para calcular os fluxos de  $\text{CO}_2$ , calor sensível e calor latente em tempo real. O analisador de gás a infravermelho (IRGA) mede as concentrações de  $\text{CO}_2$  e vapor d'água com base na diferença entre absorção da radiação infravermelha que atravessa duas câmaras de gás, podendo ser operado em modo diferencial ou absoluto. Os dados de fluxos de  $\text{CO}_2$  e das variáveis meteorológicas utilizadas neste estudo correspondem ao período de outubro de 2002 a setembro de 2003 e foram processados e organizados em médias horárias e diárias.

## Resultados e discussões

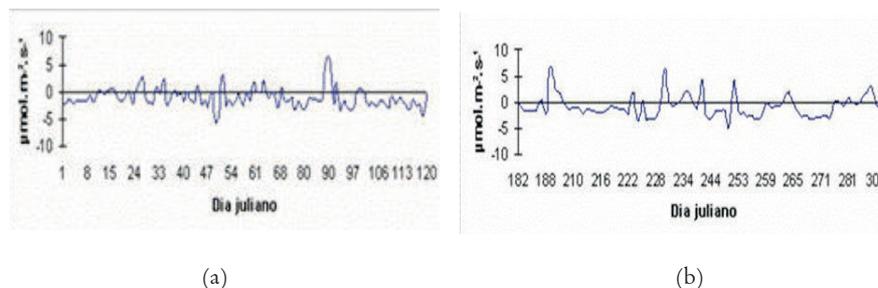


Figura 1. Variação sazonal do fluxo de CO<sub>2</sub> em ecossistema de manguezal. Período chuvoso (a) e período menos chuvoso (b).

O fluxo médio diário de CO<sub>2</sub> foi de  $-0,95 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  considerando a média total, ele retira 25% a mais na época chuvosa e 16% a menos no período seco que corresponde aos valores de  $-1,19$  e  $-0,79 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  respectivamente. Existem períodos distintos onde há maior intensidade de absorção (chuvoso) e de maior liberação (seco) onde os picos máximos de fluxo na época chuvosa e seca, respectivamente, foram de  $+6,03$  e  $+6,94 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  e os mínimos de  $-4,74$  e de  $-4,84 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  em ambos os períodos. No que se diz respeito à magnitude dos fluxos, para os processos no período de fotossíntese e no período de respiração, os valores médios de absorção e de respiração por parte do manguezal tem os valores de  $-6,47$  e  $+4,35 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , respectivamente. No período chuvoso (figuras 1a), as médias assumem os valores de  $-6,31$  e  $+3,66 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  e no seco (figuras 1b) elas apresentaram os valores de  $-7,04$  e  $+5,03 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , demonstrando o grande potencial dos manguezais em seqüestrar CO<sub>2</sub> da atmosfera.

## Conclusões

As variações sazonais do fluxo de CO<sub>2</sub> indicam que o manguezal, durante o dia, funciona como sumidouro de carbono e durante a noite como fonte, em termos médios diários a taxa de assimilação é sempre maior que a taxa de emissão o que caracteriza que esse ecossistema atua como importante regulador de fluxos energéticos contribuindo para atenuação do efeito estufa. As médias horárias de  $-10,48 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , (absorção) e de  $+4,44 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  (emissão) reforça a teoria de que o manguezal é um seqüestrador de CO<sub>2</sub>.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao projeto ECOBIOMA-LBA que permitiu o financiamento e a obtenção das informações aqui discutidas e por ter facilitado o bom andamento desse estudo.

### Bibliografias citadas

CANADELL, J; and coauthors, 2000: *Carbon metabolism of the terrestrial biosphere*, Ecosystems v.3 p. 115-130,.

NOBRE, C.A.; SHUKLA, J.; 1991: SELLERS, P.J. Amazonian Deforestation and Regional Climate Change. **Journal of climate**, v.4 (10) p. 957-988,.

MONCRIEFF, J. B.; MASSHEDER, J.M.; DE BRUIN, H.; ELBERS, J.; FRIBORG, T.; HEUSINKVELD, B.; KABAT, P.; SCOTT, S.; SOEGAARD, H.; VERHOEF, 1997: A. A system to measure surface fluxes of momentum, sensible heat, water vapor and carbon dioxide. **Journal of Hydrology**, v.188-189, p. 589-611.