



## CARBONO ORGÂNICO DISSOLVIDO E PRESSÃO PARCIAL DE CO<sub>2</sub> EM ÁGUAS FLUVIAIS DA MICROBACIA DO IGARAPÉ CUMARU, AMAZÔNIA ORIENTAL

Maria Beatriz S. da Rosa<sup>1</sup>, Ricardo de O. Figueiredo<sup>2</sup>, Fabíola F. Costa<sup>2</sup>, Marília G. M. da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Centro de Geociências. mbeatrizrosa@hotmail.com<sup>2</sup>Embrapa Amazônia Oriental

### INTRODUÇÃO

A proporção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera cresceu cerca de 30% desde o ano de 1700, sendo este um dos fatores que mais têm contribuído com as alterações climáticas previstas para este século, as quais têm incentivado os estudos relativos ao ciclo global do carbono (Câmara, 2003). Em recente publicação, Richey *et al.* (2002) destacou a importância das taxas de emissão de CO<sub>2</sub> dos sistemas fluviais amazônicos para a atmosfera no ciclo do carbono, sugerindo que estas taxas são equivalentes ao carbono sequestrado pela Floresta Amazônica. Neste mesmo estudo é apresentada a hipótese de que a principal fonte deste CO<sub>2</sub> emitido pelos ambientes fluviais e de várzea seria o material orgânico dissolvido e particulado que é exportado das florestas presentes nas áreas de nascentes de suas bacias e nas áreas marginais de seus rios.

Esses fluxos de CO<sub>2</sub> entre os corpos hídricos e a atmosfera são principalmente determinados pelo balanço entre a fixação de CO<sub>2</sub> pela produção primária e a liberação de CO<sub>2</sub> pela respiração, podendo apresentar em relação à atmosfera apreensão líquida de CO<sub>2</sub> ou liberação líquida desse gás, contudo, os ecossistemas aquáticos são considerados relevantes fontes de liberação de CO<sub>2</sub> para a atmosfera em escala global (Marotta, 2006). A intensidade dos processos respiratórios no período seco e a entrada de água subterrânea podem elevar a pressão parcial do CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub>), fazendo com que as águas dos igarapés tornem-se supersaturadas em relação à atmosfera com conseqüente liberação líquida desse gás para a atmosfera (Cole & Caraco, 2001). O presente trabalho teve como objetivo determinar as concentrações de carbono orgânico dissolvido (COD) e a pressão parcial do CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub>) em um pequeno igarapé amazônico.

### MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Igarapé-Açu, nordeste paraense e compreende a

microbacia do Igarapé Cumaru, afluente do Rio Maracanã. A precipitação apresenta maior frequência entre março e abril, e menor entre setembro e outubro, sendo que o período chuvoso inicia-se em geral em dezembro, atingindo em média sete meses. Sua geologia é atribuída às unidades cenozóicas, com predominância de Ultissolos. A agricultura familiar é muito expressiva na área, sendo que, além da cobertura vegetal agrícola, existem pastagens e grandes áreas de florestas secundárias em diferentes estádios sucessionais, as quais ocupam inclusive terras marginais aos cursos de água, atuando como vegetação ciliar, as quais, no entanto, vêm sendo desmatadas pela expansão das áreas de cultivo e retirada de madeira para uso nas propriedades rurais locais. As coletas de amostras para as determinações de COD e pCO<sub>2</sub>, assim como as medidas de parâmetros físico-químicos, foram realizadas em quatro pontos de coleta no período de junho a dezembro de 2006.

A bacia estudada foi selecionada segundo critérios topográficos, pedogeocímicos e de uso da terra, enquanto os pontos de coleta foram nela distribuídos buscando avaliar a dinâmica de carbono em situações de nascentes situadas nas áreas de cabeceira da bacia e em trechos com maiores vazões no canal principal do igarapé.

Os parâmetros físico-químicos: pH, condutividade elétrica (CE) e oxigênio dissolvido (OD), foram determinados *in situ* utilizando-se equipamentos portáteis de campo (pHmetro ORION, modelo 290A plus, condutímetro VWR *international*<sup>TM</sup> modelo 2052 e oxímetro YSI<sup>®</sup> 55).

Nas coletas de água fluvial para determinação da pCO<sub>2</sub> da água utilizou-se um frasco com tubo e sistema de válvulas reguladoras, onde é injetado gás inerte, por meio de uma seringa de 60mL, ao mesmo tempo que 60 mL de água são retirados. Então, o frasco é agitado por 3 minutos para o equilíbrio das fases líquida e gasosa, e colocado em repouso, submerso no igarapé, evitando o aquecimento dessa alíquota da amostra. Após 15

minutos é realizada nova troca, sendo injetados no frasco 60 mL da água que havia sido retirada com a seringa, ao mesmo tempo em que retira-se, por meio da outra seringa, o CO<sub>2</sub> liberado na agitação. Por fim o ar coletado é injetado em um frasco de penicilina pré-evacuado e levado ao laboratório do CENA/USP, em Piracicaba (SP), para a determinação da pCO<sub>2</sub> através de um analisador LI-Cor IRGA.

Para a determinação do COD, as amostras foram coletadas com seringas de 60 mL (esterilizadas e ambientadas), filtradas através de membranas de fibra de vidro (GFF/Millipore; poros de 63 μm), acondicionadas em frascos de vidro de 20 mL (previamente lavados e calcinados), preservadas com 1 mL de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 10% e armazenadas até o momento das análises laboratoriais na Embrapa Amazônia Oriental, em Belém (PA), utilizando-se o analisador *Shimadzu TOC-V CSN*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores mínimos e máximos para as nascentes da microbacia do Igarapé Cumaru, foram respectivamente: pH (3,79 e 4,44), CE (23,4 e 31,0 μS cm<sup>-1</sup>) e OD (2,40 e 4,00 mg L<sup>-1</sup>). Enquanto que para o canal principal esses valores foram: pH (4,24 e 5,24), CE (18,3 e 27,0 μS cm<sup>-1</sup>) e OD (6,34 e 6,94 mg L<sup>-1</sup>). As concentrações de COD variaram entre 0,40 e 1,14 mg L<sup>-1</sup> (nascentes) e 1,00 e 2,89 mg L<sup>-1</sup> (curso principal), enquanto que as concentrações da pCO<sub>2</sub> variaram entre 13.618 e 24.083 ppm (nascentes) e 2.264 e 5.112 ppm (curso principal).

Pode-se observar que os valores de pH foram menores nos pontos de coleta localizados nas nascentes quando comparados aos pontos do curso principal. É esperado esse comportamento do pH nas áreas de nascentes, devido ao fato de que a água lixiviada nos solos florestais acidificados carrega ácidos orgânicos provenientes da matéria orgânica desses solos, provocando a diminuição do pH nas águas das drenagens (Esteves, 1998). A CE apresentou valores maiores nas nascentes quando comparados aos pontos de coleta do curso principal. Os altos valores de condutividade devem estar relacionados à liberação de íons provenientes da mineralização da matéria orgânica, que tende a concentrar-se nas nascentes, potencializados pelas baixas vazões nas cabeceiras do igarapé. Já no curso principal ocorre o inverso: a CE diminui com o aumento da vazão devido à diluição dos íons presentes nas águas. Os baixos valores de OD nas nascentes também estão relacionados à vazão, pois quanto menor a vazão, menor a turbulência e conseqüentemente menores valores de OD,

ocorrendo o inverso para o curso principal do Igarapé Cumaru, onde a turbulência é mais acentuada.

Os menores teores de COD nas nascentes demonstram que, embora a presença de ácidos orgânicos seja maior, estes não elevam o COD acima dos valores encontrados nos cursos principais dos igarapés. Tal fato deve-se a maior importância de outros compostos orgânicos (carboidratos, aminoácidos e proteínas, por exemplo) na concentração total de COD. Por outro lado, observou-se que a pCO<sub>2</sub> apresentou concentrações maiores nos pontos de coleta localizados nas nascentes, e conseqüentemente um maior potencial de evasão de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, apresentando uma correlação negativa significativa em relação ao COD ( $r_{\text{Spearman}} = -0,86$ ). Apesar dos valores menores de pCO<sub>2</sub> no canal principal, o igarapé apresenta-se sempre supersaturado em CO<sub>2</sub> em relação à atmosfera, demonstrando estar ativamente liberando CO<sub>2</sub> para a atmosfera, o que nos leva a concluir que a dinâmica do carbono no que se refere ao papel dos pequenos igarapés e rios amazônicos deve ser alvo de avaliações de balanço regional desse elemento.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Câmara, I. G. 2003.** Ciência e Tecnologia. In: Trigueiro, André (Coord.). Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento - Rio de Janeiro: Sextante.
- Cole, J. J. & Caraco, N. F. 2001.** Carbon in catchments: connecting terrestrial carbon losses with aquatic metabolism. *Marine and Freshwater Research*. 52 (1): 101-110.
- Esteves, F. A. 1998.** Fundamentos de Limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 602 p.
- Marotta, H. 2006.** Os fatores reguladores do metabolismo aquático e sua influência sobre o fluxo de dióxido de carbono entre os lagos e a atmosfera. *Oecol. Bras.*, 10 (2): 177-185.
- Richey, J.E. et al. 2002.** Outgassing from Amazonian rivers and wetlands as a large tropical source of atmospheric CO<sub>2</sub>. *Nature*, 416, p.617-620.