



VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE CARBONO ORGÂNICO DISSOLVIDO EM TRÊS PEQUENAS BACIAS DE DRENAGEM NA AMAZÔNIA ORIENTAL

SILVA^{1*}, M. das G. M. da; FIGUEIREDO¹, R. de O.; ROSA¹, M. B. S. da; COSTA¹, F. F.

1. Embrapa Amazônia Oriental *mgmesquitas@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Em diferentes ecossistemas terrestres têm-se componentes comuns importantes na dinâmica de carbono no ciclo hidrológico, que são: a vegetação, a serrapilheira, os organismos decompositores e os consumidores, o solo orgânico e o solo mineral (ABER & MELILLO, 1991). O carbono que cicla neste ambiente eventualmente, alcança os recursos hídricos, seja subterrâneo ou superficial, e possui grande importância para a biota aquática e para a qualidade destas águas e seu uso múltiplo (NEILL et al., 2001). O carbono é o principal constituinte da matéria orgânica, participando de aproximadamente 49 por cento do peso orgânico seco (BRAGA et al., 2002). O carbono orgânico dissolvido (COD) é uma das principais frações de matéria orgânica que se constitui em fonte de energia para os ecossistemas aquáticos, podendo também exercer influência nos diversos processos biogeoquímicos ali atuantes (KRÜGER et al., 2003). Esta fração possui origem principalmente na decomposição de plantas e animais, assim como nos produtos de excreção destes organismos, recebendo destaque a excreção de COD pelo fitoplâncton e pelas macrófitas aquáticas (ESTEVES, 1998). Em águas naturais, os componentes mais abundantes do carbono orgânico dissolvido são os carboidratos, proteínas, aldeídos de baixa massa molar, cetonas, lipídios, ácidos carboxílicos e os compostos húmicos (BAIRD, 2002; ESTEVES, 1998).

OBJETIVO

Avaliar a dinâmica de carbono orgânico dissolvido e monitorar as condições físico-químicas em pequenas bacias de drenagem da Amazônia Oriental, cujo uso da terra predominante é a agricultura familiar.

MATERIAL E MÉTODOS

São estudadas, nos municípios de Igarapé-Açu e Marapanim (PA), três microbacias, cujos canais principais são os igarapés: Cumaru e São João (afluentes do rio Maracanã) e o Pachibá (pertencente à bacia do igarapé Timboteua, um afluente do rio Marapanim). A vegetação dominante é constituída de capoeiras de idades variadas. A agricultura familiar é muito expressiva na região (SILVA et al., 1999). Seus cultivos ocasionam degradação dos solos, e envolvem o uso de agrotóxicos, aplicados em geral sem a devida técnica.

As águas fluviais foram coletadas mensalmente durante o ano de 2006, em 8 pontos localizados em nascentes e ao longo dos canais principais dos igarapés estudados: 4 pontos no Cumaru (2 em nascentes; 2 no canal principal); 2 no São João (nascente e canal principal); e 2 no Pachibá (nascente e canal principal).

Foram medidos *in situ* pH, condutividade elétrica (CE), oxigênio dissolvido (OD) e temperatura da água, utilizando-se equipamentos de campo: pHmetro ORION - 290A+, condutímetro VWR - MODEL 2052 e oxímetro YSI-55. Após serem coletadas em triplicata, as amostras de água foram filtradas no campo através de membranas de fibra de vidro (Whatman / GFF), preservadas em recipiente de vidro (20 mL) com 1 mL de H₃PO₄ a 10%, e estocadas sob refrigeração (a 4°C), para posterior análise de COD em laboratório da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, realizada num prazo de 7 dias após a coleta. A determinação de COD é realizada por oxidação catalítica em alta temperatura (720°C), utilizando o analisador Shimadzu TOC-V CSN. Este método consiste na acidificação da amostra com HCl 2M (pH 2-3) que ocasiona a liberação de carbono inorgânico. A

quantidade total de carbono que permanece na amostra é espargida para então determinar o carbono orgânico não-purgável (SHIMADZU, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura variaram entre 24,9 a 27,8°C, com média de 26,0°C. Os valores de CE mais elevados medidos no período chuvoso (dezembro a junho) são atribuídos à lixiviação no solo carreando nutrientes para os cursos d'água. Os valores de pH, por sua vez, foram menores no período de estiagem, o que pode estar ligado à maior concentração dos ácidos orgânicos decorrentes da decomposição do material orgânico terrestre e aquático. As nascentes, em relação aos canais principais de cada bacia, apresentaram maiores valores (média/desvio padrão) de CE (25,15 $\mu\text{S cm}^{-1}$ / 3,93), menores valores de OD (3,76 mg L^{-1} / 0,92), salvo Igarapé Pachibá, e menores valores de pH (4,25 / 0,36). Esses resultados podem estar ligados à maior decomposição de material orgânico nessas áreas, em geral com densa vegetação, e menor diluição, já que apresentam vazões bem mais baixas do que as de seus respectivos canais principais. Com a maior concentração de ácidos orgânicos (húmicos e fúlvicos) há diminuição de pH, e com a liberação de íons como resultado da mineralização do material orgânico dos solos florestais, ocorre o aumento da CE. Essas pequenas vazões, que promovem menor turbulência, podem estar contribuindo para os baixos valores de OD, os quais são maiores nos canais principais, onde a turbulência é bem mais acentuada (maiores vazões) e a superfície do curso d'água exposto a ventos. Sugere-se que os baixos valores (média/desvio padrão) de OD encontrados no canal principal do Igarapé Pachibá (3,48 mg L^{-1} / 1,63), menores que em sua nascente (4,85 mg L^{-1} / 0,22) estão ligados a efeitos de suas águas represadas diminuindo a produção de OD pela turbulência, a intensa exposição dessas águas a atividades antrópicas (agricultura e efluentes domésticos), ocasionando a proliferação de macrófitas e processos de eutrofização, que levam ao consumo excessivo de OD da coluna d'água. As macrófitas impedem a penetração de luz na água e a posterior realização de fotossíntese (fonte de OD para o ambiente aquático) por meio da comunidade fitoplanctônica. Os maiores valores de CE no canal principal do Igarapé Pachibá parecem estar também ligados a tais efeitos.

De maneira geral, no período chuvoso ocorreram as maiores concentrações (média/desvio padrão) de

COD (1,06 mg L^{-1} / 1,07 nas nascentes; e 2,85 mg L^{-1} / 1,90 nos canais principais), havendo redução das concentrações com a redução das chuvas (0,63 mg L^{-1} / 0,21 nas nascentes; e 1,54 mg L^{-1} / 0,59 nos canais principais), o que pode ser atribuído a uma lixiviação mais intensa de carbono a partir da lavagem da manta orgânica na época chuvosa. As nascentes apresentaram menores valores de pH e de COD, como já discutido, Tal fato pode estar associado a maior interferência de ácidos orgânicos nos teores de COD como afirmam Baird (2002) e Esteves (1998). Outros estudos da Embrapa Amazônia Oriental, avaliaram o COD no escoamento superficial em meses chuvosos na microbacia do Igarapé Cumaru sob diferentes situações de preparo de área para cultivo: área sob a prática de corte-queima (CQ); área sob a prática de plantio direto na capoeira (CT); área em pousio, capoeira (CP); vegetação ciliar intacta (VCI); e vegetação ciliar impactada pelo uso do fogo (VCQ); os resultados mostraram que os tratamentos CP e VCI foram os que obtiveram maiores valores médios de COD, mostrando a importância da floresta secundária e de áreas preservadas em suprir o ambiente aquático com COD. Nota-se também diferenciação nos valores médios de COD quando comparamos as áreas queimadas (CQ - 4,10 mg L^{-1} ; e VCQ - 6,68 mg L^{-1}) com as áreas não impactadas pelo uso do fogo (CT - 3,40 mg L^{-1} ; e VCI - 6,23 mg L^{-1}), mostrando que quando uma área é queimada esta libera inicialmente uma quantidade maior de COD, provocando maiores perdas de carbono do solo e, conseqüentemente, maiores entradas do elemento no ecossistema aquático. No entanto, após dois meses, este comportamento tende a se inverter, uma vez que as áreas queimadas acumulam menos carbono orgânico em seus solos. O aumento de COD encontrado nas áreas queimadas nesse estudo seria apenas o pulso inicial da perda de carbono orgânico nestas áreas. Os valores de COD no escoamento superficial da capoeira (média de 6,97 mg L^{-1}) demonstram a importância desses solos como fontes de COD, em contraste com as áreas cultivadas principalmente.

CONCLUSÃO

A dinâmica de COD nas águas superficiais reflete o tipo de uso da terra que ocorre nessas bacias, mostrando a importância do manejo adequado dessas áreas para a conservação da qualidade desses recursos, e evidenciando a influência da vegetação presente nos solos da bacia nessa dinâmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABER, J. D. & MELLILO, J. M. Terrestrial Ecosystems. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1991. 429 p.

SHIMADZU - Analisadores de Carbono. Disponível em: <www.shimadzu.com.br/analitica/produtos/analisa_dores/toc/default.aspx>. Acesso em: 01 maio 2007.

BAIRD, Colin. Química Ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 622 p.

BRAGA, Benedito et al. Introdução à Engenharia Ambiental. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002. 336 p.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998. 602 p.

KRÜGER, G. C. T. et al. Dinâmica de carbono orgânico dissolvido no estuário do rio Paraíba do Sul, R. J., sob diferentes condições de maré e descarga fluvial. In: Atlântica, Rio Grande, 2003. 25(1): 27-33.

NEILL, C. DEEGAN et al. Deforestation for pastures alters nitrogen and phosphorus in small Amazonian streams. *Ecological Applications*, v-11, n.6, pp. 1817-1826, 2001.

SILVA, A. A. DA et al.. A historical dynamics of reproduction of agriculture in Igarapé-Açu (Northeast of the State of Pará): A study focusing on agrarian systems. In: THIRD SHIFT-WORKSHOP, Manaus, 1999. Proceedings...p. 67-82.

(Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de Iniciação Científica fornecida).