

PEQUENAS BACIAS AGRÍCOLAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

¹Figueiredo, R.O.

¹Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP-340, Km 127.5, Jaguariúna, SP, 13820-000, Brazil.

RESUMO - Diversos estudos hidrobiogeoquímicos tem sido realizados na Amazônia oriental ao longo de mais de dez anos, com o intuito de contribuir para a compreensão de como o desflorestamento e os agroecossistemas promovem mudanças no ambiente fluvial em pequenas bacias hidrográficas. Seus resultados demonstram que as boas práticas agrícolas, assim como a presença de floresta secundária favorecidas pela agricultura familiar, sem uso do fogo, são fatores importantes para a ciclagem hidrobiogeoquímica, preservação do ecossistema aquático, conservação do solos, e mitigação das emissões de gases de efeito estufa oriundos de queimadas.

Palavras-chave: Boas práticas agrícolas, hidrobiogeoquímica, qualidade da água fluvial.

SMALL AGRICULTURE CATCHMENTS IN THE EASTERN AMAZON

ABSTRACT - Several hydrobiogeochemical research activities have been conducted in the Eastern Amazon along more than ten years, contributing to the understanding of how changes in forests and agro-ecosystems affect fluvial environment in small watersheds. Findings have demonstrate that good agricultural practices and the presence of natural secondary vegetation favored by smallholder farm management that avoid slash-and-burn are important factors for hydrobiogeochemical cycling, aquatic ecosystem conservation, soil conservation, and mitigation of trace gases emissions from biomass burning.

Keywords: Good agricultural practices, hydrobiogeochemical, stream water quality.

Apoio



Promoção e Realização



1. Pequenas Bacias Ocupadas pela Agricultura Empresarial na Amazônia Oriental

No leste do Pará estudos hidrobiogeoquímicos apontaram impactos em áreas anteriormente submetidas a queimadas (Markewitz et al., 2006) para a implantação e renovação de pastagens nesta região. A água do solo mostrou-se empobrecida em nitrato anteriormente presente na floresta, enquanto o cálcio proveniente das cinzas das queimadas tendia a lixiviar com o bicarbonato originado da matéria orgânica decorrente principalmente da ciclagem do ecossistema florestal original. Markewitz et al. (2001) publicaram que essas alterações eram as prováveis responsáveis pelo aumento de concentrações de alguns cátions medidos em períodos de maiores vazões num pequeno igarapé. Esse processo foi favorecido por outro relatado por Moraes et al. (2006), que observaram que com o desmatamento e o estabelecimento de uma pastagem por 30 anos a dinâmica hidrológica nesta bacia sofreu alteração importante: o escoamento superficial e sub-superficial aumentaram significativamente e a condutividade hidráulica dos solos diminuiu.

Um estudo bem mais detalhado conduzido nos anos de 2003 a 2005, revelou diversas tendências de alterações na hidrogeoquímica fluvial em três pequenas bacias agrícolas quando comparadas com microbacias ocupadas por florestas ainda preservadas localizado na mesma região. Figueiredo et al. (2010) observaram que: 1) na bacia com maior área desmatada ocorria no período de alta vazão um aumento de condutividade elétrica, alcalinidade e turbidez; 2) quando todos os dados hidrobiogeoquímicos e de uso da terra alimentavam um modelo de mistura, a resposta ao aumento de área de pastagem em detrimento de florestas era que a condutividade elétrica aumentava; 3) as concentrações de nitrato, em geral elevadas sob condições de florestas primárias nas cabeceiras a montante, declinavam a medida que a área de pastagem aumentava a jusante, estas, no entanto, voltavam a aumentar mais a jusante com a presença de cultivos de grãos, ocupando inclusive áreas ripárias, em trecho de igarapé onde também ocorria queda das concentrações de oxigênio dissolvido (Figura 4); 4) O sódio, o cloreto e a turbidez também aumentaram como resposta ao aumento da área de grãos; 5) Os parâmetros mais simples e indicados para detectar os efeitos do uso da terra nesta região foram a turbidez, a temperatura, o pH e o oxigênio dissolvido.

2. Pequenas Bacias Ocupadas pela Agricultura Familiar na Amazônia Oriental

O nordeste do Pará é caracterizado pela prática da agricultura familiar itinerante de derruba e queima, que consiste na derruba e queima da vegetação natural, cultivo agrícola de um a dois anos, seguido de pousio quando cresce a vegetação secundária (capoeira). Os primeiros estudos relacionados à dinâmica de nutrientes pela via hídrica nesses sistemas detectaram o papel importante das raízes de capoeira na diminuição da lixiviação de nutrientes para os corpos d'água subterrâneos e superficiais (Sommer et al., 2004). Em estudo comparativo de duas microbacias onde em uma delas a capoeira foi submetida a derruba e queima, enquanto que na outra o preparo de área para plantio foi realizado sem uso do fogo, isto é, pelo corte e trituração da capoeira, Wickel (2004) observou aumentos nas taxas de transferência de cálcio e magnésio da parte terrestre da bacia para os igarapés estudados em bacias sob agricultura de derruba e queima. As concentrações maiores desses solutos ocorrem no início do período de chuvas, quando o escoamento superficial é mais eficiente carreando material para os igarapés, como as cinzas das queimadas realizadas na bacia.

O papel das queimadas na entrada de solutos na composição química das águas fluviais via escoamento superficial foi alvo de outros estudos na mesma bacia do Cumaru (Figueiredo, 2009). As águas de escoamento apresentaram maiores valores de pH, refletindo o papel do elevado teor de cálcio, magnésio e potássio nas cinzas, tamponando a acidez dessas águas. Figueiredo (2009) relata ainda que uma bacia com área agrícola maior e pressão sobre a capoeira também maior apresenta maiores mudanças na hidrogeoquímica fluvial comparada a uma bacia com menor ocupação agrícola. No que se refere à biodiversidade nos igarapés desta região algumas pesquisas, chegaram a resultados positivos surpreendentes (Correa et al. 2012), demonstrando que nesta região de agricultura familiar itinerante os igarapés ainda guardam certa integridade biótica.

CONCLUSÃO

- A pecuária e cultivo de grãos em larga escala na região estudada tem potencial para alterar as características naturais de seus pequenos rios e igarapés;
- A agricultura familiar, cujo manejo resulta em amplas capoeiras, ajuda na mitigação de impactos em pequenos rios e

igarapés, no entanto, se adotada a derruba e queima, impactos indesejáveis sobre os cursos d'água ocorrerão;

• Em pequenas bacias da Amazônia Oriental, o manejo dos cultivos agrícolas e a presença da vegetação ripária natural são fatores de grande importância para a ciclagem hidrobiogeoquímica e a conservação do ecossistema aquático.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, J.M., GERHARD, P., FIGUEIREDO, R.O. (2012) Ictiofauna de igarapés de pequenas bacias de drenagem em área agrícola do Nordeste Paraense, Amazônia Oriental. *Revista Ambiente & Água*, doi: 10.4136/ambi-agua.739.

FIGUEIREDO, R.O., MARKEWITZ, D., DAVIDSON, E.A., SCHULER, A.E., WATRIN, O.S., SILVA, P.S. (2010). "Land-Use Effects on The Chemical Attributes of Low-Order Streams in The Eastern Amazon". *Journal of Geophysical Research* 115, G04004, doi:10.1029/2009JG001200.

FIGUEIREDO, R.O. (2009) "Processos Hidrológicos e Biogeoquímicos em Bacias Hidrográficas sob Usos Agrícola e Agroflorestal na Amazônia Brasileira" in *Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação*. Org. por Porro, R. ed. EMBRAPA Informação Tecnológica, Brasília - DF, pp. 477-500.

MARKEWITZ, D., DAVIDSON, E.A., FIGUEIREDO, R.O., VICTORIA, R.L., KRUSCHE, A.V. (2001). "Control of Cation Concentrations in Stream Waters by Surface Soil Processes in an Amazonian Watershed". *Nature* 410, pp.802-805.

MARKEWITZ, D., FIGUEIREDO, R.O., DAVIDSON, E.A. (2006) "CO₂-Driven Cation Leaching after Tropical Forest Clearing". *Journal of Geochemical Exploration* 88, pp.214-219.

MORAES, J.M., SCHULER, A.E., DUNNE, T., FIGUEIREDO, R.O., VICTORIA, R.L. (2006). "Water Storage and Runoff Processes in Plinthic Soils under Forest and Pasture in Eastern Amazonia". *Hydrological Processes* 20, pp.2509-2526.

SOMMER, R., VLEK, P.L.G., SÁ, T.D.A., VIELHAUER, K., COELHO, R.F.R., FÖLSTER, H. (2004) "Nutrient Balance of Shifting Cultivation by Burning or Mulching in the Eastern Amazon – Evidence for Subsoil Nutrient Accumulation". *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 68, pp.257-271.

WICKEL, B. A. J. "Water and Nutrient Dynamics of a Humid Tropical Watershed in Eastern Amazonia". *Ecology And Development Series*, 21. UNIBONN: ZEF, 135p.