

FENÓIS DA LIGNINA COMO TRAÇADORES DA MATÉRIA ORGÂNICA TERRÍGENA EM SEDIMENTOS DA FOZ DO RIO PARAIBA DO SUL, RJ.

BERNARDES, M.C.^{1A}, PEREIRA, U.J.^{1B}; SAVERGINI, F.^{1C}; SALOMÃO, M.S.M.B.^{2A};
REZENDE, C.E.^{2B}

¹Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geoquímica, Morro do Valonguinho
s/n, Instituto de Química, 5º andar, Centro, Niterói – Rio de Janeiro, 24.020–141.

²Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia,
Laboratório de Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, Campos
dos Goytacazes – Rio de Janeiro, 28.013–602.

email:^{1A}bernardes@geog.uff.br, ^{1B}ujpereira@yahoo.com.br, ^{1C}nandabiomar@gmail.com,
^{2A}salomao@uenf.br, ^{2B}crezende@uenf.br

RESUMO

Foram analisadas as composições dos fenóis oriundos da lignina como traçadores de fontes de material terrígeno no material particulado em suspensão e nos sedimentos superficiais do trecho final do rio Paraíba do Sul até sua foz. As concentrações de fenóis oriundos da lignina no material em suspensão foram superiores aos sedimentos superficiais, sendo relacionados ao manejo inadequado do solo e a emissões de efluentes oriundos da indústria sucro-alcooleira. As amostras de sedimento do mangue apresentaram maiores contribuições de material lenhoso e de forma surpreendente as amostras próximas da foz do rio Paraíba do Sul tiveram menores percentuais de material lenhoso, indicando a presença de solos sob influência de vegetação foliar.

PALAVRAS-CHAVE: matéria orgânica, carbono, erosão, cana-de-açúcar.

ABSTRACT

Lignin phenols were analyzed in particulate suspended matter. Higher concentrations in suspended particles were found in comparison with sediments, indicating intensive soil management with sugar cane sewer emission. Around mangrove the sediments presented syringyl compounds as woody material influence. Surprisingly, at estuarine zone the sediments presented a cinnamyl group signaling a more leaf enriched soil influence.

KEYWORDS: organic matter, carbon, erosion, sugar-cane.

INTRODUÇÃO

Os rios são vias de transportes naturais dos ecossistemas, sendo as águas correntes um reflexo da biogeoquímica da bacia de drenagem, sendo, portanto integradores tanto dos processos naturais como antrópicos. Estas águas, se modificadas quanto a sua composição, podem provocar profundas modificações nas cadeias alimentares quando atingem regiões costeiras (Ditmar 2001). Estudos sobre a ciclagem de matéria orgânica são de fundamental importância nas regiões costeiras, sendo estas os principais locais de sedimentação e preservação da matéria orgânica que adentra os oceanos, contabilizando cerca de 80% da estocagem global de matéria orgânica (Hedges & Keil, 1995). Nesse sentido, a literatura internacional tem investigado a aplicação de diferentes ferramentas que identifiquem a qualidade do material que é transportado, processado e depositado na zona

costeira. Entre as ferramentas exploradas, a lignina têm sido utilizada como traçadora das fontes terrígenas de matéria orgânica vegetal em sedimentos nas mais diferentes classes de ecossistemas aquáticos sob diferentes impactos (Ishiwatari & Uzaki, 1987).

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul abastece uma população de aproximadamente 11 milhões de pessoas, drenando uma área de cerca de 55.000 km². O rio corta dois importantes estados, Rio de Janeiro e São Paulo e margeia o estado de Minas Gerais, correndo em direção ao sul para desaguar no oceano Atlântico. A vazão varia de 180 a 4.400 m³/s e o material continental derivado da plataforma continental pode ser traçado até 1000m de profundidade. Balanços de massa de sedimentos em suspensão e outros materiais do Rio Paraíba do Sul para a zona costeira foram realizados e verificaram que a carga de sedimentos do rio para a zona costeira é em média 2×10^6 ton/ano, sendo altamente dependente da precipitação e portanto descarga do rio (Salomão *et al.* 2001). Embora a contribuição fluvial do Rio Paraíba do Sul para os reservatórios globais possa ser considerada baixa, a importância local deste transporte deve ser considerada relevante. Devido à barragem do rio e, provavelmente, a elevação local do nível do mar, a linha de costa tem sofrido forte erosão, com mudanças na linha de costa, incluindo efeitos no funcionamento natural do rio e degradação de mangues. Desse modo, o entendimento da qualidade e quantidade da matéria orgânica na interface continente-oceano é um passo chave na interpretação e minimização destes efeitos na foz do rio Paraíba do Sul. Este trabalho objetivou caracterizar os sedimentos superficiais do trecho final do rio Paraíba do Sul até sua foz através da composição dos fenóis oriundos da lignina como traçadores de fontes de material terrígeno.

MATERIAL & MÉTODOS

As amostras de material em suspensão compreendem duas campanhas realizadas durante a safra e no final dela, sendo subdividas em fração grossa e fina, seguindo o gradiente do rio para a foz. Amostras de sedimentos superficiais foram coletadas com a mesma abordagem considerando o gradiente estuarino. Para efeitos de interpretação as amostras foram codificadas como Canal Norte, Mangue, Canal Sul e também no leito do rio em frente a Usina sucro-alcooleira. O método utilizado para análises dos fenóis oriundo da lignina consiste na oxidação da lignina com óxido de cobre (CuO) em meio básico e atmosfera inerte (Hedges & Ertel, 1982). Na oxidação, as macromoléculas de lignina são quebradas, produzindo pequenos grupos fenólicos que são detectados através da cromatografia gasosa (Agilent technologies modelo 6890 N). A recuperação obtida nas determinações esteve entre 60 e 100%, sendo os valores menores que 100% corrigidos considerando-se a recuperação específica para cada amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de fenóis oriundos da lignina foram maiores nas amostras de material particulado em suspensão fato que pode estar relacionado ao manejo inadequado do solo, como o desmatamento, erosão e emissões de efluentes oriundos da indústria sucro-alcooleira. Estes processos podem ser verificados ao longo da bacia de drenagem, sobretudo no seu trecho final, o que resulta numa constante entrada de material orgânico terrígeno. Nas amostras de sedimento de fundo, as amostras próximas ao mangue foram as que apresentaram maiores concentrações médias. Nesta área, os altos conteúdos de matéria orgânica podem estar relacionados à maior produção de detritos na floresta de mangue próxima (Bernini & Rezende, 2001).

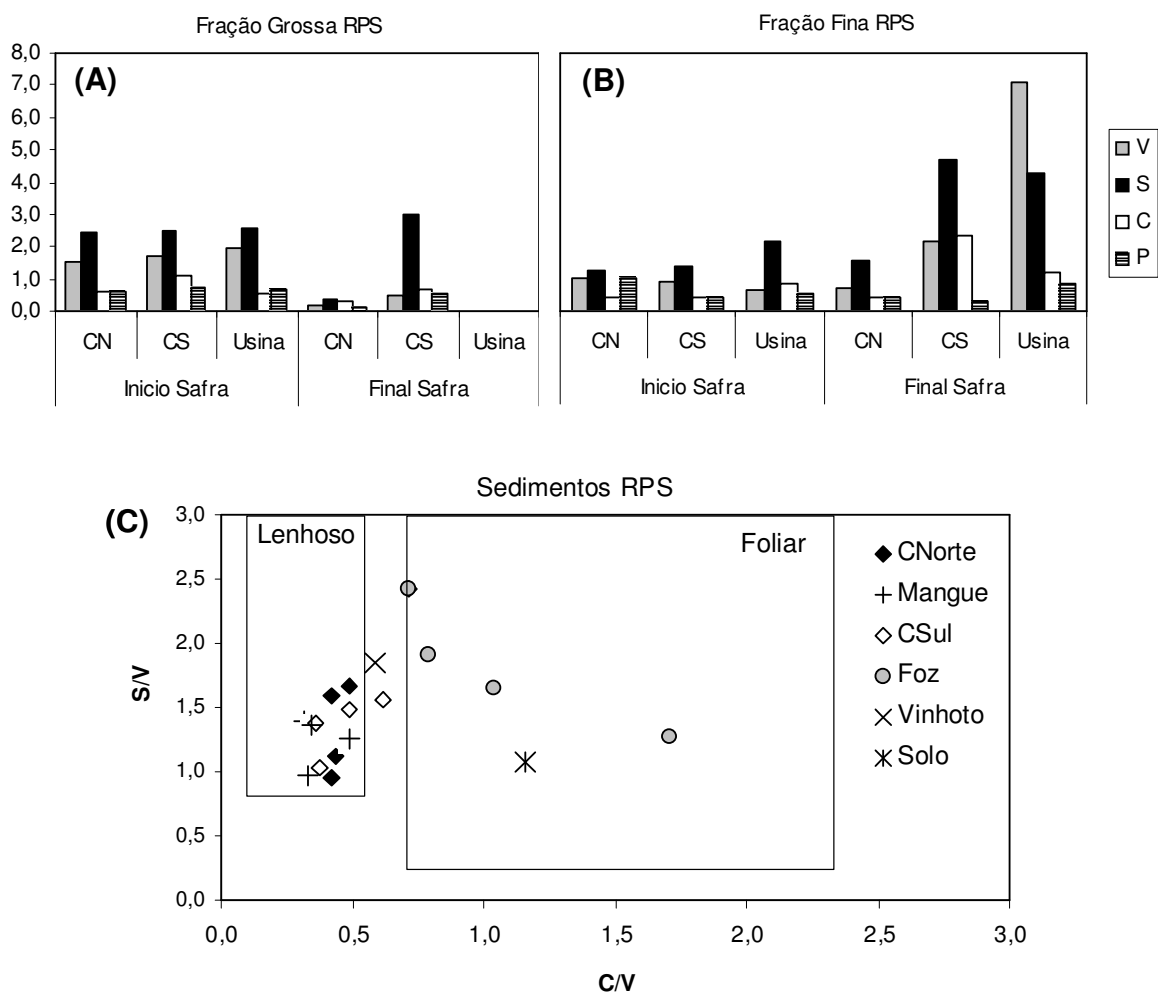


Figura 1 – Distribuição dos principais grupos dos fenóis da lignina (V,S,C e P) em amostras do material particulado nas frações fina (A) e grossa (B) no canal Norte, Sul e em frente a USINA no início e final da safra e (C) razão dos grupos S e C em relação ao grupo V nos sedimentos superficiais.

Com relação aos grupos de fenóis oriundos da lignina, valores mais expressivos foram encontrados para os grupos S (siringil) e V (vanilil) em todas as amostras analisadas. Segundo Tareq *et al.* (2004), o grupo V é disseminado em todos os grupos de plantas (angiospermas lenhosas e não lenhosas) e o grupo S característico de angiospermas lenhosas, típicas de vegetação na região de mangue do estuário do Rio Paraíba do Sul. As amostras do Canal Norte apresentam concentrações do grupo S ligeiramente superiores às do Canal Sul, principalmente ao considerar os pontos próximo a foz. Segundo Ribeiro *et al.* (2004) a porção sul do estuário possui um histórico mais antigo de erosão, fato este que pode contribuir para maior hidrodinâmica e menor deposição de material orgânico terrígeno nesta porção do estuário.

Os valores de fluxo das águas do rio Paraíba do Sul correlacionam-se diretamente com as cargas transportadas (Salomão *et al.* 2001). Este mesmo autor verificou que para a contribuição de tributários a carga total transportada de metais pesados, é geralmente 10%, mas pode chegar a 40%. Provavelmente esta correlação também exista para os fluxos de material orgânico, uma vez que as amostras próxima a foz apresentaram valores de C/V próximo as encontrados para solos típicos da região.

Agradecimentos: Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e Projeto POLCAMAR, Brasil-Alemanha, CNPq proc. No. 590002/2005-8. MCB recebe apoio financeiro do CNPq Proc. 479527/2008-3 e CER da FAPERJ (E- 26/151.949/2004; E-26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008).

REFERÊNCIAS:

- Hedges, J.I. & Ertel, J.R. (1982) Characterization of lignin by gas capillary chromatography of cupric oxide oxidation products. *Analytical Chemistry*, 54: 174-178.
- Dittmar, T. & Lara, R.J. 2001. Molecular evidence for lignin degradation on sulfate-reducing mangrove sediments (Amazonia, Brazil). *Geochim. Cosmochim. Acta* 65 (9): 1417-1428.
- Hedges, J.I. & Keil, R.G. 1995. Sedimentary organic matter preservation: an assessment and speculative synthesis. *Mar. Chem.* 49 (2/3): 81-115.
- Ishiwatari, R. & Uzaki, M. 1987. Diagenetic changes of lignin compounds in a more than 0,6 million-years-old lacustrine sediments. *Geochim. Cosmochim. Acta* 51: 321-328.
- Tareq, S.M.; Tanaka, N. & Ohta, K. 2004. Biomarker signature in tropical wetland: lignin phenol vegetation index (LPVI) and its implications for reconstructing the paleoenvironment. *Science of the total environment*. 324: 91-103
- Bernini, E. & Rezende, C.E. 2004. Estrutura da vegetação de mangue do Estuário do Rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta bot. bras.* 18(3): 491-502.
- Ribeiro, G.P. et al. 2004. Análise espaço-temporal no suporte à avaliação do processo de erosão costeira em Atafona, São João da Barra (RJ). *Revista Brasileira de Cartografia* 56(02): 129-138.
- Salomão, M.S.M.B.; Molisani, M.M.; Ovalle, A.R.C.; Rezende, C.E.; Lacerda, L.D. & Carvalho, C.E.V. 2001. Particulate heavy metals transport in the lower Paraíba do Sul river basin, southeastern Brazil. *Hydrol. Process.* 15: 587-593.