



45 mm

**DISPERSÃO GEOQUÍMICA E ISOTÓPICAS PB/PB NA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO SÃO DOMINGOS (RJ) CONTROLADO PELA ESTRUTURAÇÃO DA
REDE DE DRENAGEM**

Ariadne Marra de Souza¹; Mauro Cesar Geraldês².

ariadne_marra@oi.com.br

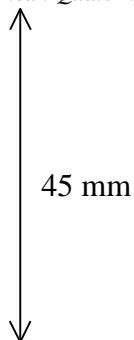
1 - Programa de Pós-graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis – Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2 - Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Rua São Francisco Xavier 524, 4ºAndar, Bloco A. Maracanã – Rio de Janeiro (RJ).
20599-900**

Resumo

A bacia hidrográfica do rio São Domingos está localizada na Faixa Ribeira em uma área com forte estruturação que condiciona o sistema de drenagem. Está situada no noroeste do estado do Rio de Janeiro em uma região predominantemente agrícola, onde ocorre mudança de relevo tanto para atender esta atividade quanto decorrente do processo de desmatamento. A partir da utilização do método de análise isotópica $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ nos sedimentos de corrente e das rochas do embasamento, foi possível identificar as diferentes influências nas concentrações de metais observadas nestes sedimentos. Foram observadas que as concentrações de metais (As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sr, V e Zn) se distribuem em três zoneamentos, definido também de acordo com a estruturação da drenagem e suas assinaturas isotópicas (1,1229 - 1,1949), onde se observa contribuições antrópicas e naturais. Embora existam contribuições antrópicas ao longo da bacia, as assinaturas isotópicas demonstram que existem uma forte contribuição do embasamento nas concentrações obtidas e, estas contribuições são intensificadas pela estruturação da drenagem.

***Palavras-chave:* Meio Ambiente, Geoquímica, Geologia Isotópica, Sedimentos Quaternário**



1. INTRODUÇÃO

As modificações na morfologia natural resultam em alteração da salinidade, erosão e sedimentação e, conseqüentemente afeta o desenvolvimento e manutenção de ecossistemas (Villela & Mattos, 1975 *apud* Dantas, 2007). Dentre alguns dos processos causadores destas modificações, inclui-se o sistema de plantio em larga escala, que, em vias de regra, vem acompanhada da ampla utilização de defensivos agrícolas.

Desta forma, sendo o Brasil um grande produtor agropecuário, está entre os maiores consumidores de pesticida no mundo com significativo aumento nos últimos trinta anos (Spadotto et al. 2001), ao qual soma-se o mau uso dos recursos naturais, dentre eles, solo, água e biodiversidade.

A área do estudo é a bacia hidrográfica do rio São Domingos, afluente do rio Muriaé, pertencente ao sistema Paraíba do Sul, localizada no nordeste do estado do Rio de Janeiro. Seus limites correspondem a município de São José de Ubá, sendo este um município com atividade econômica calçada na agropecuária, onde ocorre, portanto, degradação dos recursos hídricos e das matas, predominando pastagens (88,30% - Fidalgo e Abreu, 2005).

O processo de desmatamento com a implantação de pastagens resulta em forte erosão, modificação do sistema de recarga, assoreamento dos rios e, por conseqüência incremento de metais nos cursos d'água, agravado por, segundo Thiollent e Silva (2007), apresentar grande variação sazonal e com forte sedimentação episódica e deficiência hídrica na maior parte do ano.

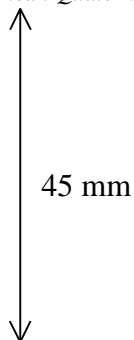
Visando este incremento de metais é possível, a partir da análise isotópica, definir a origem das contribuições no sedimento, tanto decorrente da erosão do embasamento quanto da ação antrópica, a partir da assinatura isotópica das razões dos isótopos de chumbo (Pb-Pb) que é característica de cada fonte.

2. MÉTODO

Foram coletadas 59 amostras de sedimento nos canais com maior representatividade na bacia, sendo estes perenes, embora apresentem baixa vazão no período de estiagem por vezes com águas paradas. Também foram coletadas 14 amostras de rochas das principais unidades geológicas na qual a bacia está presente.

As amostras de sedimentos passaram por lixiviação com utilização de ácido nítrico à 0,1% cuja solução foi analisada em ICP-MS no laboratório de águas da PUC-RJ. Sendo obtidos dados de concentração dos metais As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Sr, V e Zn, além das razões isotópicas $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ e $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, utilizadas para o cálculo das razões $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$, $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ e $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$.

A utilização da lixiviação permite analisar a material adsorvido na superfície do sedimento, portanto caracterizar as concentrações que foram incorporadas ao ambiente por processos exógenos, principalmente antrópicos. Principalmente o chumbo antrópico que é mais acessível por lixiviação do que o chumbo natural.



Enquanto nas amostras de rocha foram obtidas as razões $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ e $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ por ICP-MS, onde as análises foram realizadas no *Activation Laboratory*, através da digestão total da amostra, através da utilização de ácido nítrico, ácido hidrocloreto, ácido hidrófluorido e ácido peroclorico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sedimentos analisados nos canais da bacia apresentam as concentrações (mg/kg) de metais compreendidas nos intervalos: Arsênio (As) 0,005 - 0,289; Cádmio (Cd) 0,000 - 0,026; Cobalto (Co) 0,146 - 2,247; Cobre (Cu) 0,007 - 2,245; Cromo (Cr) 0,019 - 0,835; Chumbo (Pb) 0,015 - 0,858; Estrôncio (Sr) 0,227 - 3,110; Níquel (Ni) 0,039 - 0,721; Vanádio (V) 0,002 - 1,000; Zinco (Zn) 0,209 - 9,599.

As maiores concentrações estão localizadas a montante da bacia e, preferencialmente junto às cabeceiras. A área apresenta quatro zoneamentos em relação à concentração dos metais (Figura 1).

A zona 1 está contida em uma área restrita onde ocorre maior anomalia na geometria da bacia e apresenta concentrações de metais intermediárias. A zona 2 apresenta as maiores concentrações e maior amplitude dessas concentrações, sendo esta uma zona amplamente estruturada com diversas capturas de drenagem e padrão treliça. A zona 3 apresenta drenagem com padrão dendrítico a sub-treliça, e assim como a zona 1, contém tanto concentrações e abrangência intermediárias, por fim zona 4 apresenta as menores concentrações e menor distribuição, sendo esta uma área com menor anomalia de drenagem.

As concentrações decrescem a justante, da mesma forma que as assinaturas isotópicas $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ são menos radiogênica no mesmo sentido. Uma vez que as assinaturas estão associadas, preferencialmente, a diversas misturas das rochas do embasamento, pode-se assumir que a captura de drenagem, anomalia de bacia e erosão dos setores mais estruturados (Zonas 1 e 2), associados a presença de protominério de Mn (Gondito) na zona 2, é o fator controlador desta concentração e dispersão.

São observadas cinco fontes contribuintes de metais na área da bacia, cujas assinaturas $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ estão compreendidas entre 1,1229 e 1,1949, onde duas são caracterizadas como antrópicas (1,1392 - 1,1418 e 1,1459 - 1,1520) e três como misturas do embasamento (1,1229 - 1,1355; 1,1543 - 1,1761 e 1,1942 - 1,1949). Na zona 1 são observadas as assinaturas de quatro dessas fontes e suas assinaturas se limitam entre 1,1229 e 1,1761, embora predomine as assinaturas nos intervalos (1,1229 - 1,1355 e 1,1543 - 1,1761), enquanto na zona 2 e 3 são observadas assinaturas das cinco fontes, ao passo que na zona 4 apenas duas fontes (entre 1,1543 e 1,1949), predominando as assinaturas do intervalo (1,1543 - 1,1761).

Embora a assinatura das cinco fontes se distribuam ao longo de toda bacia, as assinaturas de origem antrópica se distribuem, preferencialmente, na zona 2 e, parcialmente na zona 3. Nos quatro zoneamentos se observa uma concordância das assinaturas das fontes naturais com as das unidades litológicas na qual as drenagens estão encaixadas.

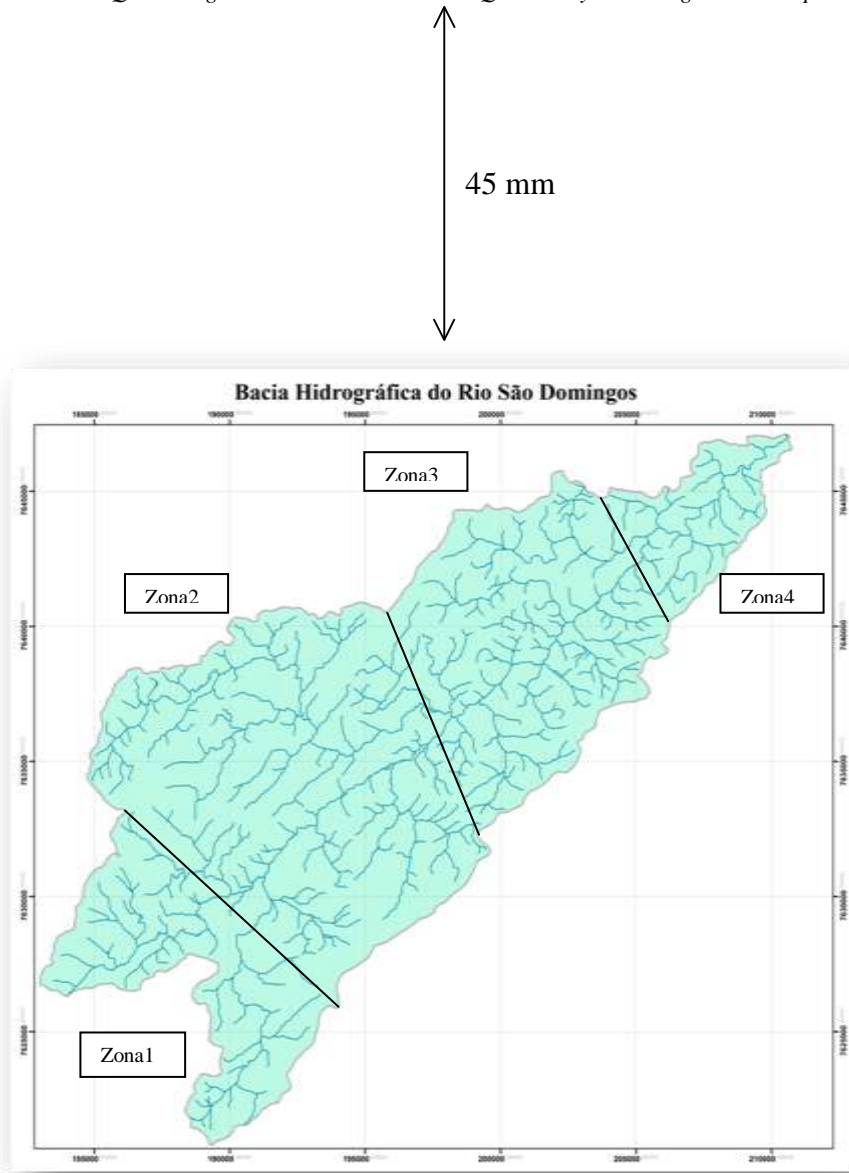


Figura 1 – Zoneamento em função da concentração de metais.

4. CONCLUSÕES

A partir das assinaturas isotópicas observa-se que as concentrações de metais adsorvidos nos sedimento dos canais da bacia têm origem nas rochas do embasamento e em atividade antrópicas, contudo a contribuição do embasamento é mais fortemente percebida nas áreas com maior estruturação, capturas de drenagem e anomalia de bacia, indicando ser este um importante agente de dispersão geoquímica.

REFERÊNCIAS

Dantas, M.E., Shinzato, E., Medina, A.I.M., Silva, C.R., Pimentel, J., Lumberras, J.F., Calderano, S.B., Carvalho Filho, A. 2005, Diagnóstico Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro, CPRM. Oficina Internacional de Ordenamento Territorial Mineiro - CYTED



45 mm

(Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo Cooperacion IberoAmericana), v.1., 25-28 abr. 2005.

Fidalgo, E.C.C. Abreu, M.B. 2005. Uso de imagens ASTER para o mapeamento do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do rio São Domingos, RJ. 2005. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3747-3753.

Thiollent, M., Silva, G.O. 2007. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. *Reciis (Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde)* – FioCruz, Rio de Janeiro, v.1, n.1, jan.-jun., 2007. p.93-100

Spadotto, C.A., Filizola, H., Gomes, M.A.F. 2001. Avaliação do Potencial de Lixiviação de Pesticidas em Latossolo da Região de Guaíra, SP. *Pesticidas: R. Ecotoxicol e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 11, jan./dez. 2001

Villela, S. M. E Mattos, A. 1975. *Hidrologia Aplicada*. São Paulo. ED. McGraw-Hill do Brasil. 245p.