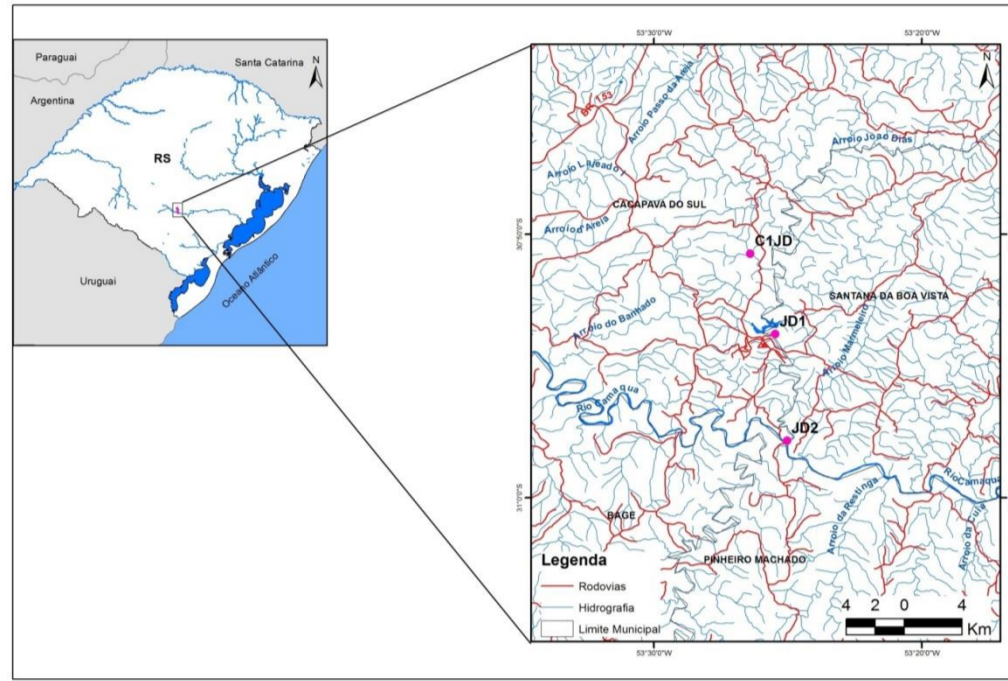


# Contaminação secundária na sub-bacia do Arroio João Dias, relacionada à antiga mineração de cobre

Joana Gregory Palm<sup>1</sup>, Maria Heloisa D. Pestana<sup>2</sup>

## Introdução

A contaminação por metais decorrente da antiga mineração de cobre afeta a sub-bacia do Arroio João Dias na área das Minas do Camaquã, em Caçapava do Sul, desde o final do século XIX até hoje. Este estudo é uma continuação do projeto de monitoramento efetuado pela FEPAM nessa



sub-bacia, desde 1992. Recentemente, foi observada nova fonte de contaminação relacionada à área da mineração, embora a atividade tenha encerrado em 1996.

## Objetivos

- Obter novos dados geoquímicos de águas superficiais e sedimentos de corrente na área sob influência das Minas do Camaquã, para acompanhar a evolução da nova contaminação, comprovada em amostragens realizadas em 2011-2012 no, até então, considerado ponto branco;
- Estabelecer a origem dessa contaminação secundária;
- Verificar o estágio atual de contaminação dos pontos historicamente amostrados pela FEPAM.

## Metodologia

Em novembro de 2012, foram coletados, pelo Serviço de Amostragem/FEPAM, sedimentos de corrente nos mesmos três pontos historicamente monitorados pela FEPAM: C1JD (antigo ponto branco), JD1 (próximo às minas) e JD2 (foz do Arroio João Dias), e em novos pontos: BR (novo ponto branco), C1JDM (185m a montante de C1JD), JD1 Ponte (170m a jusante de JD1) e JUSBARR (210m do extravasor da jusante da barragem de rejeitos finos da antiga mina). Amostras de águas superficiais foram coletadas para determinação de metais, pH e condutividade, exceto nos pontos C1JDM e JD1 Ponte. Medições adicionais de condutividade em campo foram feitas em outros seis locais situados entre C1JD e C1JDM. No Laboratório do CPGq/IG-UFRGS, as amostras de sedimentos foram peneiradas a úmido para separação das frações silto-argilosas, que após secas à temperatura ambiente, foram totalmente solubilizadas com ácidos fortes (HF, HClO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>) e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. A determinação das concentrações totais de Cu, Fe, Pb, Mn e Zn foi feita por ICP-AES (Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRGS) nas amostras de sedimentos e por EAA de chama convencional (Laboratório de Química da FEPAM) nas amostras de águas, conforme Standard Methods (EPA, 1992).

## Resultados

Os dados obtidos para águas e sedimentos são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Concentrações de metais totais (mg/L) e parâmetros físico-químicos em águas (novembro, 2012).

Amostra	Condut. µmhos/cm	pH unid	O <sub>2</sub> Diss. mg OD/L	Cu	Fe	Mn	Pb	Zn
BR	70,0	6,9	6,2	<0,004	1,300	0,101	<0,01	<0,007
C1JD	613,0	6,7	5,6	0,015	0,179	0,125	<0,01	0,016
JD1	88,4	6,7	7,1	0,005	0,665	0,099	<0,01	0,008
JUSBARR	73,7	6,6	7,1	0,015	0,562	0,037	<0,01	<0,007
JD2	76,7	6,8	6,6	0,021	0,605	0,059	<0,01	<0,007

Tabela 2 – Concentrações de metais totais em sedimentos (nov, 2012).

Amostra	Cu (mg/kg)	Fe (%)	Mn (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)
BR	11,6	1,49	829,15	30,78	53,12
C1JDM	914,7	2,70	1115,64	28,16	165,51
C1JD	759,6	1,65	1045,29	27,30	107,82
JD1	6310,0	1,75	1620,80	35,89	40,26
JD1 Ponte	9749,4	2,88	2347,34	41,63	58,97
JUSBARR	1946,9	2,47	1346,78	19,13	60,08
JD2	609,7	1,94	938,37	15,16	55,41

A medição, em campo, de condutividade em seis locais a montante de C1JD teve por objetivo localizar a fonte da contaminação secundária. Os valores variaram de 613 µmhos/cm nesse ponto até 841 µmhos/cm no local mais distante, uma depressão com água acumulada situada próxima a antigas pilhas de rejeitos dentro da área da antiga mineradora CBC.

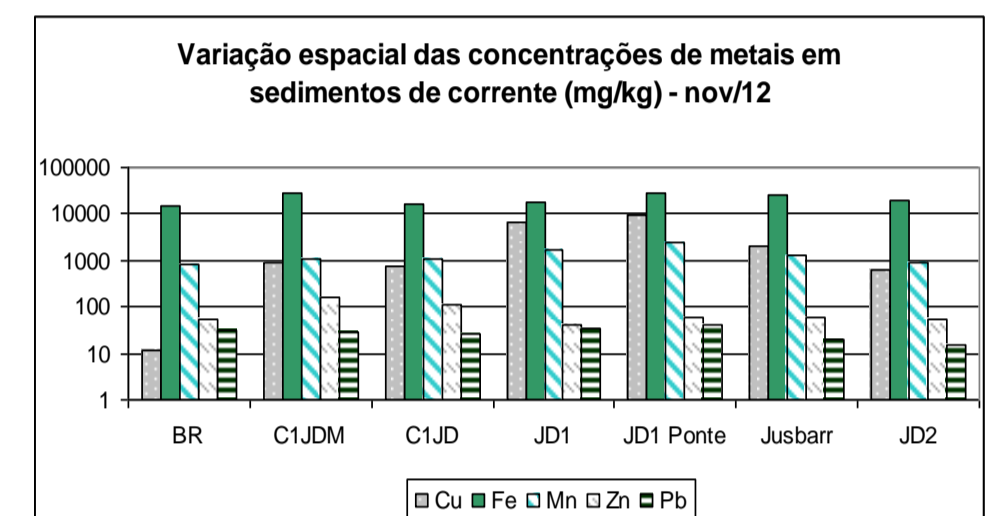


Figura 2 - Variação espacial das concentrações de metais em sedimentos nos sete pontos amostrados em novembro de 2012.

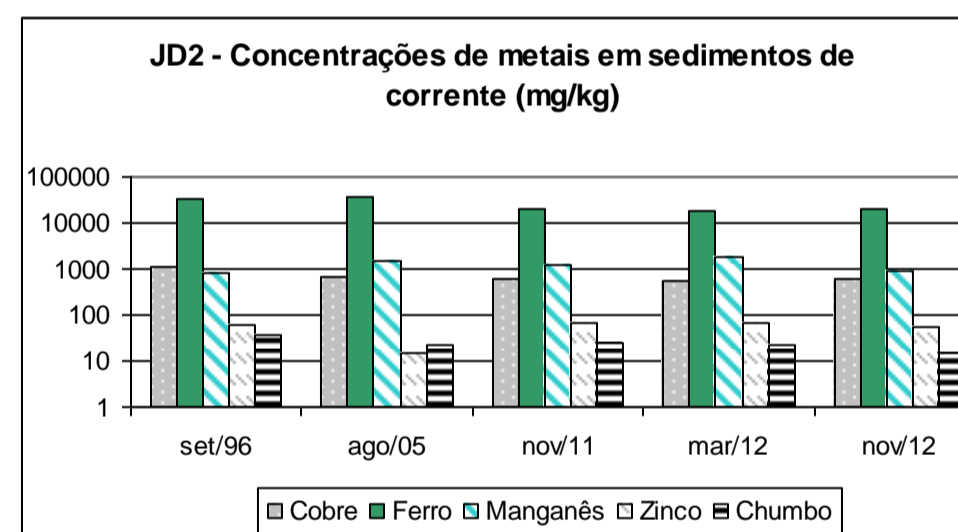
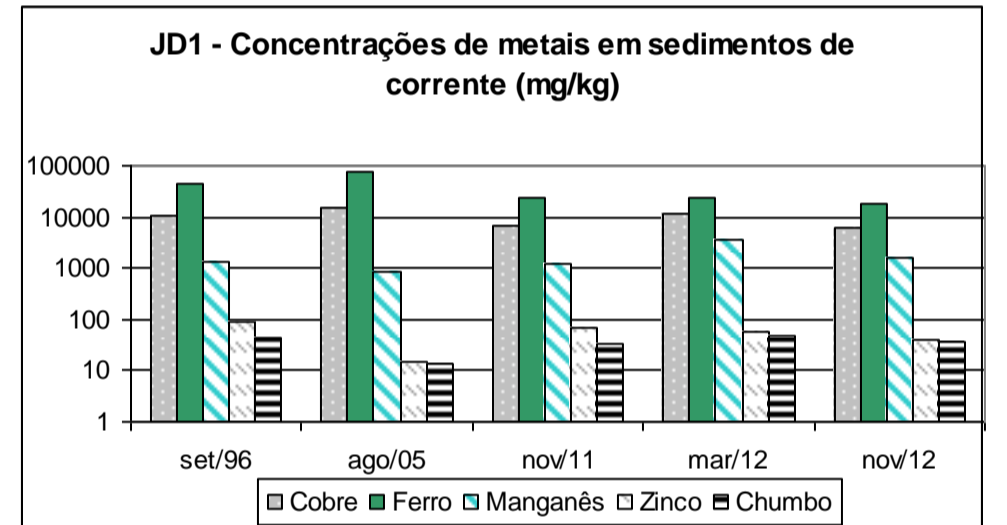
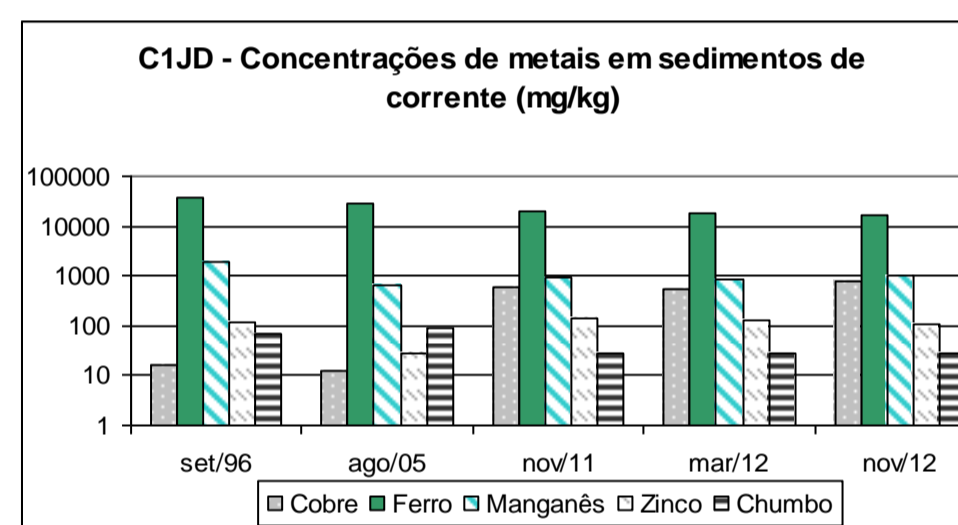


Figura 3 – Variação temporal das concentrações de metais em sedimentos: dados de agosto-2005 (Dames & Pestana, 2006), novembro -2011, março-2012 (Pestana & Formoso, 2013) e novembro-2012 (este trabalho), nos três pontos historicamente amostrados.

## Conclusões

- As concentrações totais de metais em águas superficiais e sedimentos de corrente confirmaram que o ponto BR pode ser adotado como novo ponto branco e que o ponto C1JD segue contaminado por Cu, Mn e Zn.
- A origem da nova contaminação situa-se dentro da área da antiga mineradora CBC, próxima à localização do ponto C7, conforme mostraram os dados obtidos a montante de C1JD (condutividades medidas em campo e concentrações de metais em sedimentos – C1JDM).
- O trecho mais impactado no Arroio João Dias se estende de JD1 até JUSBARR, com destaque para JD1 Ponte. Os pontos C1JD e JD2 continuam com níveis de contaminação semelhantes entre si.

## Referências

- American Public Health Association, American Public Works Association, Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA, Washington D.C., 1992.
- Pestana, M.H.D.; Dames, J.S. 2006. Passivos Ambientais e Remediação: identificação de contaminações antropogênicas históricas e recentes em áreas de mineração de minerais metálicos no Escudo Sul-rio-grandense – Relatório Final – Projeto PROBIC FEPAM/FAPERGS. 39p.
- Pestana, M.H.D.; Formoso, M.L.L. 2013. Contaminação por metais em águas superficiais e sedimentos de corrente após década e meia do encerramento de mineração de cobre no RS. XIV Congresso Brasileiro de Geoquímica, Diamantina, outubro, 2013 (aceito).