

## ESPECIAÇÃO QUÍMICA DE METAIS PESADOS EM SEDIMENTOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO EPAMINONDAS – PELOTAS/RS

ELIANA APARECIDA CADONÁ<sup>1</sup>; STEFAN DOMINGUES NACHTIGALL<sup>2</sup>; TANIA HIPOLITO MONTIEL<sup>3</sup>; HUESLEN DOMINGUES MUNHÓES<sup>4</sup>; BEATRIZ BRUNO DO NASCIMENTO<sup>5</sup>; PABLO MIGUEL<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>UFPel – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – [cadona.eliana@gmail.com](mailto:cadona.eliana@gmail.com)

<sup>2</sup>UFPel – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – [stefan.tefo@gmail.com](mailto:stefan.tefo@gmail.com)

<sup>3</sup>UFPel – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – [tania\\_035@hotmail.com](mailto:tania_035@hotmail.com)

<sup>4</sup>UFPel – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – [hueslendm@gmail.com](mailto:hueslendm@gmail.com)

<sup>5</sup>UFPel – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – [beatrizncmbruno@gmail.com](mailto:beatrizncmbruno@gmail.com)

<sup>6</sup>UFPel – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – [pablo.ufsm@gmail.com](mailto:pablo.ufsm@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O termo metais pesados tem sido utilizado em estudos ambientais, em especial estudos de monitoramento da qualidade da água, estando os mesmos como os elementos que biologicamente são essenciais em pequenas quantidades, para os processos fisiológicos e bioquímicos (MATOS et al., 2017). Esses metais pesados, quando ultrapassam os limites da essencialidade no ambiente, acabam por comprometer a qualidade da água e do solo, bem como interferir nos processos de equilíbrio ambiental (GONÇALVES et al., 2015).

Para o ser humano, de maneira geral, os metais pesados são necessários em pequenas quantidades para o bom funcionamento do organismo (MATOS et al., 2017). Quando presentes em quantidades acima das necessárias ao organismo, podem ocasionar quadros de contaminação e efeitos agudos e/ou crônicos que, em geral, ocasionam um quadro de stress oxidativo aos tecidos que são mais sensíveis e necessitam dos mesmos. Esse quadro de stress oxidativo, pode levar a diversas doenças, como inflamações em tecidos, lesões neurológicas, lesões em nível de DNA, no metabolismo da glicose, bem como a indução a processos mutagênicos e carcinogênicos (KORASHY et al., 2017).

Dessa maneira, a presença de metais pesados no solo, na água ou nos sedimentos pode ocasionar riscos às populações que abastecidas, sendo necessário, o estudo da dinâmica dos mesmos no ambiente, em especial nos sedimentos, visando que os mesmos costumam ocasionar problemas ambientais *in situ* e *ex situ*.

O presente estudo possui o objetivo da avaliação das espécies químicas e a possível contaminação dos sedimentos da Bacia Hidrográfica do Epaminondas, através da avaliação dos sedimentos de fundo coletados em cinco pontos de estudo da bacia, visando que, esta bacia apresenta problemas relacionados aos teores de Fe e Mn dissolvido na água.

### 2. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido na Bacia Hidrográfica do Epaminondas (BHE), a qual corresponde por 70% da área da Barragem do Arroio Santa Bárbara, no município de Pelotas/RS. Os sedimentos de fundo foram coletados em cinco pontos da BHE, estando distribuídos em porção alta (S1 e S2) e porção baixa (S3 e S4) e exutório (S5), conforme coordenadas apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de sedimentos de fundo.

Torpedo	Latitude	Longitude	Altitude
S1	31°39'32" S	52°26'31" O	45 m
S2	31°38'56" S	52°25'37" O	49 m
S3	31°41'32" S	52°24'29" O	21 m
S4	31°41'05" S	52°24'04" O	20 m
S5	31°41'39" S	52°23'54" O	22 m

As coletas de sedimentos de fundo ocorreram nos meses de Março/2019 e Junho/2019 e nestes sedimentos procedeu-se digestão ácida nitroperclórica conforme descrito em Silva (1999). Nos extratos ácidos foram determinados os teores médios ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) de Carbono Orgânico Total, Al, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn para desenvolver a especiação química no programa Minteq versão 3.1.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os teores de Cu, Zn, Fe e Mn total nos sedimentos realizou-se a especiação química para melhor compreensão do potencial contaminante dos mesmos. Dessa maneira as espécies químicas obtidos são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Espécies químicas de sedimentos de fundo da Bacia Hidrográfica Epaminondas.

Ponto	Espécies Químicas, %							
	Cu <sup>+2</sup>		Zn <sup>+2</sup>		Fe <sup>+3</sup>		Mn <sup>+3</sup>	
	Cu <sup>+2</sup>	Outras	Zn <sup>+2</sup>	Outras	Fe <sup>+3</sup>	Outras	Mn <sup>+3</sup>	Outras
Coleta 1								
S1	88,96	11,04	48,03	51,97	36,25	56,90	98,83	1,18
S2	89,24	10,76	54,06	45,94	89,62	10,38	99,17	0,83
S3	79,63	20,37	73,60	26,40	55,02	44,29	97,46	2,54
S4	87,45	12,55	40,91	43,37	79,61	20,39	55,31	44,70
S5	100	0	77,67	22,33	36,25	56,90	96,91	3,09
Coleta 2								
S1	86,56	13,44	59,63	40,37	75,27	24,73	98,27	1,73
S2	85,38	14,62	35,54	37,45	69,91	30,09	98,27	1,73
S3	88,10	11,73	42,79	45,38	81,43	18,57	98,97	1,03
S4	88,29	11,71	54,69	45,31	81,74	18,26	98,42	1,58
S5	89,28	10,72	50,35	49,65	85,38	14,62	97,15	1,18

Outras espécies: CuDOM, CuOH<sup>+</sup>, Cu(OH)<sub>4</sub><sup>-2</sup>, Cu(OH)<sup>2</sup>, ZnDOM, ZnOH<sup>+</sup>, Zn(OH)<sup>3-</sup>, Zn(OH)<sub>4</sub><sup>-2</sup>, Fe<sup>+2</sup>, FeOH<sup>+</sup>, Fe(OH)<sup>2</sup>, FeHPO<sup>4</sup>, Mn<sup>+2</sup>, MnOH<sup>+</sup>, Mn<sup>2</sup>(OH)<sup>3-</sup>, MnHPO<sub>4</sub>.

Observa-se que para o Cu<sup>+2</sup> ocorre maior interação com a fração orgânica e o Zn<sup>+2</sup> maior interação com a fração mineral dos solos (TIECHER et al., 2013), dessa forma a presença em maior quantidade de forma iônica do Cu é devido a fração orgânica dos sedimentos ser menor que a fração mineral. Os resultados demonstram que ocorre o inverso para o Zn<sup>+2</sup>, onde a maior quantidade de interações com os demais constituintes dos sedimentos é devido a sua adsorção a fração mineral, a qual no sedimento ainda se mantém, oposto do que ocorre com o Cu<sup>+2</sup>.

Para os metais  $Mn^{+3}$  e  $Fe^{+3}$  que na bacia em estudo apresentam a problemática com teores dissolvidos elevados na água e teores considerados normais no solo (KATH et al., 2017), buscou-se a partir da especiação verificar-se se os sedimentos oriundos da bacia podem influenciar nesse quadro. O  $Mn^{+3}$  apresentou-se em sua forma iônica, predominantemente nos sedimentos, onde por processos químicos na água podem ser liberados gradativamente para o ambiente, conforme a disponibilidade do mesmo. Para o  $Fe^{+3}$  já ocorre maiores interações químicas com os demais elementos presentes nos sedimentos, em especial com a forma  $FeHPO_4$ , indicando que os teores de  $Fe^{+3}$  dissolvido na água da bacia podem estar atrelados a processos de eutrofização.

#### 4. CONCLUSÕES

De maneira geral, para a Bacia Hidrográfica do Epaminondas ocorre problemas na qualidade da água, relacionados aos teores dissolvidos de  $Fe^{+3}$  e  $Mn^{+3}$ , comprometendo dessa forma o abastecimento da população do município de Pelotas/RS. Portanto, ainda são necessários estudos de períodos de tempo maiores para compreender a dinâmica desses elementos através dos processos de transferência solo/água.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GONÇALVES, P.E.R. da S.; OLIVEIRA, A.P. de; CRUZ, I.F. de; ZEILHOFER, P.; DORES, E.F.G. de C. Distribuição espacial de metais potencialmente tóxicos em água superficial nas bacias dos rios Cuiabá e São Lourenço – MT. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.20, p.157-168, 2015

KATH, A.H.; TIMM, J.G.; MONKS, J.L.F. Caracterização de parâmetro físico-químicos e correlações com o manganês nos afluentes da barragem do Santa Bárbara, Pelotas/RS. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.8, n.2, p.34-48, 2017

KORASHY, H.M.; ATTAFI, I.M.; FAMULSKI, K.S.; BAKHEET, S.A.; HAFEZ, M.M.; ALSAAD, A.M.S.; AL-GHADEER, A.R.M. Gene expression profiling to identify the toxicities and potentially relevant human disease outcomes associated with environmental heavy metal exposure. Environmental Pollution, v.221, p.64-74, 2017

MATOS, L.A.; CUNHA, A.C.S.; SOUSA, A.A.; MARANHÃO, J.P.R.; SANTOS, N.R.S.; GONCALVES, M. de M.C.; DANTAS, S.M.M. de M.; SOUSA, J.M. de C. e; PERON, A.P.; SILVA, F.C. da; ALENCAR, M.V.O.B. de; ISLAM, Md. T.; AGUIAR, R.P. de S.; MELO-CAVALCANTE, A. A. de C.; BONECKER, C.C.; JUNIOR, H.F.J. The influence of heavy metals on toxicogenetic damage in Brazilian tropical river. Chemosphere, v.185, p.852-859, 2017

TIECHER, T.L.; CERETTA, C.A.; COMIN, J.J.; GIROTTTO, E.; MIOTTO, A.; MORAES, M.P.; BENEDET, L.; FERREIRA, P.A.A.; LOURENZI, C.R.; COUTO, R. da R.; BRUNETTO, G. Forms and accumulation of copper and zinc in a Sandy Typic Hapludalf soil after long-term application of pig slurry and deep litter. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.37, p. 812-824, 2013