



## DETERMINAÇÃO DE ALUMÍNIO EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO CANAL SÃO GONÇALO

**HARTWIG, Carla de Andrade<sup>2</sup>; BETEMPS, Glauco Rasmussem<sup>2</sup>; LA ROSA, Daiane Machado<sup>2</sup>;  
SANCHES FILHO, Pedro José<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Professor do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense; <sup>2</sup> Graduandos do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense.  
[carlahartwig@yahoo.com.br](mailto:carlahartwig@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O Canal São Gonçalo, situado na região sul do estado do Rio Grande do Sul, faz a ligação entre a Lagoa Mirim e a Laguna dos Patos, com uma extensão de 62 km. Este canal pode ser considerado um recurso hídrico de grande importância, não apenas sob o aspecto econômico, mas para a manutenção da qualidade de vida biológica, de maneira que se torna indispensável seu monitoramento, avaliando-se os possíveis impactos gerados em seu decurso. Seus afluentes podem ser considerados prováveis vias de contaminação devido à proximidade da área urbana, o que acaba por ocasionar uma diversidade de poluentes.

Os sedimentos de um corpo hídrico podem refletir a qualidade da água e registrar os efeitos de possíveis emissões antrópicas, devido sua capacidade de reter metais. A incorporação destes elementos pode ocorrer através de processos de adsorção e complexação, sendo que apresentam grande capacidade de acumulação aqueles sedimentos com teor elevado de matéria orgânica e de granulometria fina. Este fator tem levado vários pesquisadores a utilizarem frações finas (< 63 µm) para amostragem e análises, quando da necessidade de se conhecer a fração quimicamente ativa do sedimento. Os metais presentes no sedimento podem ser remobilizados para a coluna d'água através de mudanças nas características físico-químicas, tornando-se disponíveis para a incorporação pelos organismos presentes nesse meio (TORRES et. al., 2008; LEMES et. al., 2003). Além disso, para a comunidade bentônica, a exposição aos contaminantes pode ocorrer também pelo simples contato direto ou pela ingestão do próprio sedimento (HORTELLANI et. al., 2008).

O Alumínio, sendo o elemento metálico mais abundante na crosta terrestre e tema de diversas pesquisas atuais, foi o enfoque deste estudo visto que, em contraposição a sua inegável importância econômica no mundo atual, tem sido associado a sérios problemas de saúde (CONSTANTINO et. al., 2002).

Sendo as águas do Canal São Gonçalo passíveis de classificação segundo a Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, como

Água Doce de Classe 2, esta deve apresentar níveis de Alumínio dissolvidos iguais ou inferiores a  $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$  (CONAMA nº357/05).

Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo quantificar o alumínio presente no sedimento do Canal São Gonçalo, já que esse pode ser fonte de contaminação da água desse recurso hídrico.

Além disso, o presente trabalho tem também como objetivos a comparação de métodos de extração do metal a partir do sedimento, e a caracterização deste último quanto à sua granulometria, visto que estes são fatores importantes no desenvolvimento do assunto.

## 2. METODOLOGIA

Fez-se amostragem simples de sedimento utilizando draga do tipo Van-Veen, no mês de agosto do ano de 2008, em cinco pontos do Canal São Gonçalo, assim distribuídos: **Ponto 1-** Barra do Canal São Gonçalo, próximo à bóia (latitude:  $31^{\circ}47'26.82''\text{S}$ ; longitude:  $52^{\circ}13'4.94''\text{O}$ ); **Ponto 2-** Barra, junto à margem (latitude:  $31^{\circ}47'0.42''\text{S}$ ; longitude:  $52^{\circ}13'10.48''\text{O}$ ); **Ponto 3-** Chegada do Arroio Pelotas ao São Gonçalo (latitude:  $31^{\circ}46'31.09''\text{S}$ ; longitude:  $52^{\circ}16'42.44''\text{O}$ ); **Ponto 4-** Chegada do Arroio Pepino ao São Gonçalo (latitude:  $31^{\circ}47'0.80''\text{S}$ ; longitude:  $52^{\circ}19'29.14''\text{O}$ ); **Ponto 5-** Chegada do Canal Santa Bárbara ao São Gonçalo, sob a ponte de acesso ao município de Rio Grande (latitude:  $31^{\circ}47'31.36''\text{S}$ ; longitude:  $52^{\circ}20'54.82''\text{O}$ ). A escolha dos pontos de coleta se deve ao fato de serem locais bastante representativos com relação ao aporte de possíveis contaminantes ao Canal.

As amostras de sedimento reservadas para a determinação dos teores de Alumínio foram retiradas da porção central do material retido na draga, sem contato com as paredes da mesma, acondicionadas em frascos plásticos e resfriadas a  $4^{\circ}\text{C}$  até o momento da secagem. Posteriormente, foram secas em estufa à temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$ , por 48 h, a fim de evitar o arraste dos metais pelo vapor de água.

Promoveu-se a extração dos metais do sedimento por três métodos distintos, todos em triplicata: **Método 1** – Pesou-se 1,0 g de amostra, e acrescentou-se 5 mL de ácido nítrico na concentração de 1:1. A solução contida no béquer foi submetida a aquecimento em chapa durante aproximadamente 1 h e 30 min, a  $80^{\circ}\text{C}$ . Após o aquecimento, retirou-se o béquer da chapa e adicionou-se 0,5 mL de peróxido de hidrogênio, retornando novamente para a chapa até que todo o oxigênio seja liberado, segundo uma modificação do procedimento de Abondanza et. al. (2007). A solução resultante foi filtrada para posterior análise; **Método 2** - A uma massa de 1,0 g de sedimento adicionou-se 8 mL de água régia, 2 mL de água destilada e 2 mL de ácido perclórico p.a., aquecendo-se por 30 min a  $80^{\circ}\text{C}$  em chapa aquecedora, segundo uma modificação do procedimento de Hortellani et. al. (2008). A solução resultante foi filtrada para posterior análise; **Método 3** – Este método constitui uma variação do método 2 onde se substituiu a forma de aquecimento sob chapa aquecedora por banho-maria, mantendo, no entanto, a mesma temperatura e tempo de aquecimento.

Após filtração em Papel Filtro Quantitativo de porosidade 28  $\mu\text{m}$ , as soluções obtidas foram avolumadas a 50 mL com água destilada em balão volumétrico, e levadas a análise do teor de Alumínio por espectrofotometria molecular com Cianina-R, segundo metodologia do Standard Methods, em aparelho da marca Varian (CLESCERI e GREENBERG, 2005). A curva de calibração do aparelho foi construída a partir de soluções padrão com concentrações de Alumínio na faixa de 0,05 a 0,30  $\text{mg.L}^{-1}$ .

A granulometria do sedimento foi determinada por peneiramento para os sedimentos grosseiros, classificando os tamanhos de grãos de acordo com a escala de Wentworth, segundo metodologia descrita por Suguu (1973).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As soluções obtidas pelas extrações promovidas pelo Método 1, apresentaram-se fortemente coradas interferindo na leitura das absorbâncias, impedindo assim, a determinação do teor de Alumínio através da espectrofotometria molecular com Cianina-R. Isto pode ter sido ocasionado pela presença de material que não tenha sido totalmente oxidado pelo Ácido Nítrico. Já as soluções obtidas pelas extrações segundo os Métodos 2 e 3, apresentaram extratos límpidos, transparentes e, portanto, adequados ao desenvolvimento da cor do complexo do alumínio com a Cianina-R. Detectou-se, entretanto, uma grande variabilidade entre as extrações pelo Método 2, revelando a baixa repetibilidade deste processo extrativo. Nas extrações realizadas com o Método 3 obteve-se resultados mais satisfatórios quanto à precisão. Os dados referentes às análises das amostras extraídas pelos métodos 2 e 3 estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Determinação de Alumínio segundo os Métodos 2 e 3

	Método 2		Método 3	
	Concentração da amostra ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )	RSD	Concentração da amostra ( $\mu\text{g.g}^{-1}$ )	RSD
Ponto 1	9,1 $\pm$ 3,2	0,4	9,9 $\pm$ 0,3	0,0
Ponto 2	4,0 $\pm$ 1,0	0,2	3,1 $\pm$ 0,3	0,1
Ponto 3	9,9 $\pm$ 3,5	0,4	8,3 $\pm$ 0,5	0,1
Ponto 4	4,2 $\pm$ 3,1	0,7	3,0 $\pm$ 0,3	0,1
Ponto 5	9,7 $\pm$ 3,5	0,4	10,0 $\pm$ 0,4	0,0

O ponto que apresentou maior teor de Alumínio no sedimento, pelos dois métodos, foi o de número 5, o qual está situado no local de ligação do Canal Santa Bárbara ao Canal São Gonçalo. Os valores de alumínio encontrados nesse ponto podem indicar que esse é um ponto de aporte de contaminantes, já que o Canal Santa Bárbara faz ligação com uma das Barragens de abastecimento de água da cidade de Pelotas, e em seu trajeto passa por regiões urbanizadas sendo receptor de poluentes. Outro ponto a apresentar alto teor de Alumínio no sedimento foi o de número 3, o qual está situado na chegada do Arroio Pelotas ao

Canal de interesse, podendo igualmente ser fonte de poluentes visto que é um recurso hídrico de ampla utilização que recebe poluentes variados em sua extensão. O ponto 1, que também apresenta elevada concentração de Alumínio em seu sedimento, representa a chegada do Canal São Gonçalo à Laguna dos Patos, trazendo consigo as contaminações acumuladas durante todo seu percurso.

Embora o ponto 2 também esteja situado na chegada do Canal São Gonçalo à Laguna dos Patos, a concentração de Alumínio encontrada em seu sedimento é menor visto que se encontra na margem, constituindo uma região de elevada granulometria, característica de regiões de grande lixiviação. O mesmo acontece no ponto 4, que representa a chegada do Arroio Pepino ao Canal de interesse.

Na análise granulométrica, observou-se que os pontos que apresentam os maiores percentuais de sedimento com granulometria inferior a 63  $\mu\text{m}$  (Pontos 5, 1 e 3, respectivamente) são os que apresentam maior teor de Alumínio. Isto confirma a teoria de que as granulometrias mais finas de sedimento apresentam maior capacidade de retenção de metais.

#### **4. CONCLUSÃO**

A técnica de extração e posterior análise em espectrofotometria molecular com Cianina-R mostrou-se útil na avaliação da contaminação por Alumínio dos sedimentos do Canal São Gonçalo, sendo que a metodologia de extração modificada pela substituição da chapa aquecedora pelo banho-maria, demonstrou ser mais precisa.

Confirmou-se ainda, através dos dados obtidos, que a granulometria mais fina dos sedimentos tem maior capacidade de retenção de metais.

Um estudo sobre o teor de Alumínio dissolvido na água nestes mesmos pontos deve ser realizado a fim de verificar sua concordância com a Resolução nº 357/2005 do CONAMA, além da investigação da provável presença de outros contaminantes, sobretudo outros metais que possam estar presentes na região.

#### **5. REFERÊNCIAS**

- Abondanza, B. F.; Norberto, C. P.; Sames, F. U.; Santos, M. F. M.; Mota, P.C.; *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu, Brasil, 2007.
- Clesceri, L. S.; Greenberg, A. E.; *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 21 edition, APHA, 2005.
- Constantino, V. R. L.; Araki, K.; Silva, D. O.; Oliveira, W.; *Quím. Nova*. 2002, 25, No 3, 490.
- Hortellani, M. A.; Sarkis, J. E. S.; Abessa, D. M. S; Sousa, E. C. M.; *Quim. Nova*. 2008, 31, No 1, 10.
- Lemes, M. J. L.; Figueiredo, P. M.; Pires, M. A. F.; *Quim. Nova*. 2003, 26, No 1, 13.

Resolução CONAMA nº357/05,  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>,  
em Maio 2009. acessada

Suguiu, K.; *Introdução à sedimentologia*, São Paulo, 1973.

Torres, R. F.; Lacerda, L. D.; Aguiar, J. E.; *III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO'2008, I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia – I CIAO*, Fortaleza, Brasil, 2008.