

## Reúso de Águas Residuárias Geradas em Processos Galvânicos

José Pedro Thompson Jr.<sup>2</sup> (PQ), Cléber Renato Martins<sup>1</sup> (IC), Flávio Gramolelli Junior<sup>1</sup> (PQ) e Fábio A. Amaral<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Centro Universitário Anchieta, <sup>2</sup>ADB tecnologia em tratamento de águas Ltda \* fabioamaral@yahoo.com.br

Palavras Chave: Reúso de Águas Industriais, Tratamento de Efluentes Galvânicos.

### Introdução

Os despejos industriais dos processos de galvanoplastia causam, em geral, graves problemas de poluição hídrica por conterem metais, que estando acima de determinadas concentrações, podem ser tóxicos ao meio ambiente e ao ser humano. A reciclagem ou reúso dessas águas residuárias, para fins diversos, pode diminuir a demanda de água dos mananciais e minimizar a quantidade de efluentes lançados nas redes públicas de esgotos ou rios. O presente trabalho teve por objetivo estudar a viabilidade do reúso não potável das águas residuárias geradas em processos galvânicos, por meio de tratamento físico-químico de coagulação e floculação, visando à minimização da poluição ambiental e busca da gestão racional da água.

### Procedimento Experimental

Análises quali e quantitativas foram realizadas no efluente galvânico, por meio de análises de cor, turbidez, dureza, condutividade iônica e determinação de metais pesados. Nos ensaios "jar-test" foram utilizadas solução de hidróxido de Cálcio e Aluminato de Sódio 10% (3:1) para ajuste de pH, melhor coagulação/floculação e tempo de sedimentação, que resultassem em menores concentrações nos residuais de metais, cor, turbidez e volume de lodo formado.

Amostras decantadas foram coletadas para análises após períodos de tempo de sedimentação de 30, 60, 90 e 120 min. O gradiente de velocidade utilizado na floculação foi de 60 s<sup>-1</sup> e o tempo de floculação de 15 min.

### Resultados e Discussão

Na Figura 1 observa-se maior eficiência de remoção e menor tempo de sedimentação para os ensaios utilizando o Aluminato de Sódio, com maior remoção de turbidez e residual de Ferro.

Coagulantes	ppm	Turbidez (uT)	Tempo Sedimentação			
			60 min.		90 min.	
			Fe/ ppm	% Remoção	Fe/ ppm	% Remoção
Cloreto Férrico	38	7,7	12,1	85,7	11,2	86,7
Hidróxido de Sódio	280	6,4	9,94	88,2	8,85	89,5
Cal Hidratada	240	7,5	1,87	97,8	1,34	98,4
<b>Aluminato de Sódio</b>	<b>80</b>	<b>3,1</b>	<b>0,14</b>	<b>99,9</b>	<b>0,09</b>	<b>99,9</b>
Cal + Aluminato (3:1)	220 / 75	4,3	0,72	99,1	0,58	99,3

Figura 1 – Planilha comparativa dos parâmetros: Turbidez e Ferro solúvel (melhores ensaios de cada coagulante)

A Figura 2 apresenta os comparativos dos melhores ensaios obtidos com cada coagulante e os respectivos monitoramentos analíticos dos parâmetros referenciais (principais metais contaminantes).

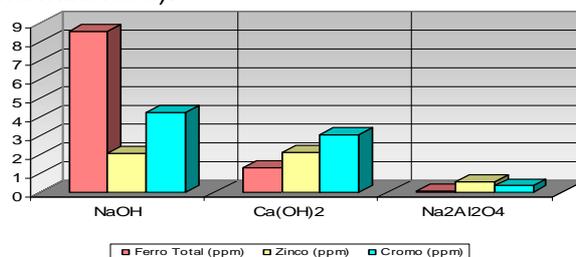


Figura 2 – Dados comparativos dos residuais de Metais contaminantes x Variação do Coagulante.

As menores concentrações de metais presentes nas amostras tratadas após realização dos ensaios "jar-test" foram obtidas com a utilização de 80 mg/L de Aluminato de Sódio, em pH igual a 9,5 e tempo de sedimentação 45 minutos ou Hidróxido de Cálcio + Aluminato (3:1) em pH de coagulação igual a 10, com tempo de sedimentação de 60 min. A porcentagem de remoção de metais obtida com o hidróxido de cálcio como coagulante foi menos eficaz que a obtida com o Aluminato de Sódio, além da dureza final da água tratada com hidróxido de cálcio ter-se apresentando muito elevada; por isso, recomendando-se o ajuste do pH com NaOH, quando se visa o reúso destas águas para lavagens e limpezas em geral.

### Conclusões

Com relação à concentração de metais pesados, as águas tratadas puderam ser reutilizadas para lavagem dos pisos e em descargas de banheiros. Devido a necessidade de baixos valores de condutividade iônica das águas de lavagem dos processos de galvanização, as mesmas não foram recicladas para o processo. Para isso, tornou-se necessário a diluição com água limpa ou um tratamento complementar em colunas de troca iônica ou membranas filtrantes. A eficiência obtida na remoção de cor aparente foi muito satisfatória para as amostras tratadas com Aluminato de Sódio, tais resultados foram superiores aos resultados obtidos, nas mesmas condições de pH e tempo de sedimentação, para as amostras tratadas apenas com o óxido de Cálcio. O trabalho prossegue com a implementação do tratamento complementar.

### Agradecimentos

FAPESP, e CNPq.