



<b>Evento</b>	XXI FEIRA DE INICIAÇÃO À INOVAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO – FINOVA/2012
<b>Ano</b>	2012
<b>Local</b>	Porto Alegre - RS
<b>Título</b>	Implantação e Operação de Planta Piloto para a Produção do Coagulante Sulfato Férrico a Partir da Pirita Presente em Rejeitos de Carvão
<b>Autores</b>	RENAN FERNANDO TRESOLDI THIESEN Angéli Viviani Colling
<b>Orientador</b>	IVO ANDRE HOMRICH SCHNEIDER

## **Implantação e Operação de Planta Piloto para a Produção do Coagulante Sulfato Férrico a Partir da Pirita Presente em Rejeitos de Carvão.**

Renan Fernando Tresoldi Thiesen (bolsista de iniciação tecnológica), Angéli Viviani Colling (doutoranda), Ivo André Homrich Schneider (orientador).

Devido à associação com matéria mineral, os carvões brasileiros precisam passar por um processo de beneficiamento, gerando um rejeito composto por rochas sedimentares (siltitos e folhelhos) e sulfeto de ferro (presente na forma de pirita –  $\text{FeS}_2$ ). Cerca de 50 a 70% do material minerado é considerado rejeito. Esses rejeitos são dispostos em grandes áreas, formando módulos contendo milhões de toneladas, que dão origem a um lixiviado ácido conhecido como drenagem ácida de minas (DAM) com graves impactos ambientais. A DAM se forma a partir da oxidação da pirita (presente nos rejeitos de carvão em concentração de 10 a 15% de  $\text{FeS}_2$ ) na presença do oxigênio do ar e da água da chuva. A oxidação desse mineral reduz drasticamente o pH do ambiente e provoca a lixiviação do ferro presente na pirita e dos demais metais que se encontram no rejeito. Esse processo dá origem a uma solução de baixo pH, rica em metais solubilizados (Fe, Al, Mn e Zn) e que contamina corpos d'água superficiais e subterrâneos.

Uma possível alternativa para reduzir os danos ambientais é o processamento mineral dos rejeitos de carvão de forma a separar e concentrar pirita. Esses rejeitos, quando processados para a concentração da pirita por jigagem, podem conter até 60 a 70% de pirita. Esse concentrado de pirita pode ser empregado na produção de reagentes químicos, como o ácido sulfúrico, sulfato ferroso e o sulfato férrico.

O sulfato férrico ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ), um reagente amplamente empregado no tratamento de águas e efluentes. A sua produção é feita pelo ataque de sucata metálica com ácido sulfúrico. Neste contexto, o grupo de pesquisa está desenvolvendo uma rota inovadora de produção de sulfato férrico, que ocorre pelo processamento biohidrometalúrgico da pirita na presença de água, oxigênio e bactérias acidofílicas. A grande vantagem é que nenhum insumo químico é necessário no processo. Estudos neste sentido já foram conduzidos em escala de laboratório pelo grupo de pesquisa, demonstrando sua viabilidade. Todavia, estudos em maior escala são necessários para obtenção de parâmetros operacionais.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi projetar, implantar e operar uma planta piloto para o processamento biohidrometalúrgico da pirita para a produção do coagulante sulfato férrico.

A metodologia do trabalho consistiu no processamento de 300 kg de rejeito de carvão em uma pilha onde foi recirculada água. A água lixiviada foi monitorada em relação ao teor de ferro (total,  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$ ), sulfatos e concentração de bactérias acidofílicas *Acidithiobacillus*

*ferrooxidans*. O lixiviado obtido foi evaporado para a concentração de 120 g/L, concentração necessária para a comercialização de coagulantes férricos. O coagulante produzido foi aplicado no tratamento de água para abastecimento público.

Os resultados demonstram que, após 08 semanas de operação da planta piloto, foi possível obter 500 L de uma solução de sulfato férrico com 24 g/L de Fe (praticamente 100% na forma  $Fe^{3+}$ ). Assim, após evaporação, foi possível produzir aproximadamente 190 L de coagulante com 12 % de Fe por tonelada ao mês. Isso permite concluir que seria necessário processar 3.200 t/mês de concentrado de pirita para abastecer com água tratada uma cidade com porte de 200.000 habitantes, como Criciúma. Algo totalmente viável no contexto da mineração de carvão.

As atividades do bolsista de iniciação tecnológica envolveram toda a instalação e operação da planta piloto. O estudante participou das etapas de projeto, implantação e operação. Auxiliou na coleta semanal de amostras do líquido lixiviado e realizou análises físico-químicas e microbiológicas, as quais: teor de ferro (total,  $Fe^{2+}$  e  $Fe^{3+}$ ), sulfato, pH, Eh, condutividade e contagem do número mais provável de bactérias acidofílicas. Realizou também das etapas de evaporação e concentração do lixiviado e os estudos de tratamento de água para abastecimento público com o reagente obtido.

Os resultados do presente projeto permitem concluir que este processo está enquadrado em inovação tecnológica, pois foi estabelecida uma rota inovadora de produção de sulfato férrico. Já foram obtidos resultados em escala de bancada e piloto e o processo apresenta potencial para produção industrial. O próximo passo, que seria uma meta desafiadora, seria empreender uma pequena empresa.

(Apoio: CNPq / UFRGS)