

## Produção de Sulfato Ferroso a Partir de Rejeitos de Carvão: Efeito da Proporção de Álcool Etilico Adicionado na Etapa de Cristalização

Laís Helena Mazzali<sup>1</sup>, Ivo André Homrich Schneider<sup>1</sup> (orientador)

<sup>1</sup>.Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### INTRODUÇÃO

O carvão nacional contém grande quantidade de impurezas, gerando grandes volumes de rejeitos que são depositados em pilhas a céu aberto. Um dos principais minerais presentes no rejeito é a pirita ( $\text{FeS}_2$ ). Esse mineral se oxida na presença de oxigênio e água, formando a drenagem ácida de minas (DAM). Esta é um lixiviado que apresenta baixo pH e altas concentrações de ferro, sulfato e outros metais dissolvidos, representando um grande risco ambiental aos recursos hídricos. Uma das formas de evitar esse risco é através da reutilização e valorização deste resíduo. Pode-se, por exemplo, concentrar a pirita e, empregando operações hidrometalúrgicas, produzir sulfato ferroso heptahidratado ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Este é cristalizado a partir dos íons  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  presentes no lixiviado com a adição de álcool etílico. Neste trabalho, investigou-se a quantidade de álcool etílico necessária, levando-se em consideração a recuperação do processo e a qualidade dos cristais.

### METODOLOGIA

Em um reator de leito empacotado, preenchido com 200 kg de rejeito de carvão proveniente do município Figueira no Paraná, foi produzido um lixiviado ferroso, através da recirculação de água em ambiente aeróbico, durante 10 semanas. Em seguida, esse lixiviado foi colocado em condições anaeróbicas visando a conversão do  $\text{Fe}^{3+}$  em  $\text{Fe}^{2+}$ .

Precipitou-se o sulfato ferroso por meio da adição de álcool etílico ao lixiviado. Assim gerou-se como produtos cristais de sulfato ferroso e etanol residual. Afim de estudar a melhor proporção de álcool etílico foram realizadas, em triplicata, nove diferentes proporções de etanol e lixiviado (10:90, 20:80, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30, 80:20, 90:10). Como resultado, buscou-se a melhor proporção, de modo que houvesse o melhor rendimento na precipitação de ferro sem perda da qualidade do produto. Esta última é analisada visualmente pelo aspecto de cor dos cristais.

O cálculo da recuperação de ferro foi realizado determinando a massa de sulfato ferroso precipitada em cada proporção. Sabendo que o sulfato ferroso, na forma melanterita ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), possui em peso, aproximadamente, 19,94% de ferro no cristal, foi possível calcular quanto o ferro foi precipitado. Da mesma maneira, por balanço de massa, foi possível saber a quantidade de ferro não foi precipitado.

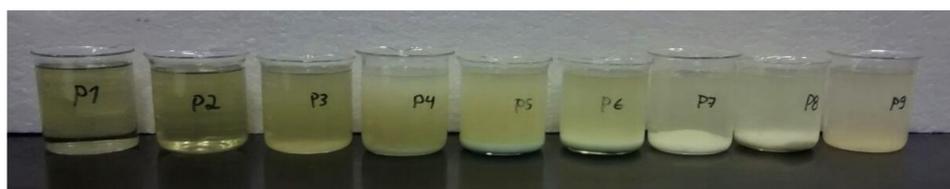


Figura 1. Precipitação de Sulfato Ferroso em diferentes proporções.

### RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para análise do efeito da proporção de álcool no lixiviado. Percebe-se que a proporção que obteve maior precipitação de sulfato ferroso foi a P4, apresentando 23,9g de cristais com 76% de rendimento na precipitação de ferro. Foi possível inferir, de modo geral, que o aumento da quantidade de álcool acarreta em maior recuperação de ferro total. Isso ocorre devido ao fato de que o sulfato ferroso é insolúvel em álcool etílico. Todavia, a relação entre a quantidade de álcool e a qualidade do sulfato precipitado é inversamente proporcional. Isto pode ser observado apenas pela qualidade do precipitado, quando comparado com o sulfato ferroso industrial, já que as proporções com maior quantidade de álcool apresentam cor amarelada (P8 e P9).

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Proporção (%)	Lixiviado	90	80	70	60	50	40	30	20	10
	Álcool	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Massa de Sulfato Ferroso Precipitado (g)	Média	17,0	21,9	23,8	23,9	19,9	16,3	12,8	8,6	3,9
Rendimento em relação ao Fe total (%)	Média	36,6	52,0	64,9	76,0	75,9	78,1	81,8	82,1	74,5

Tabela 1. Resultados para escolha da proporção entre lixiviado e álcool.

### CONCLUSÃO

Observou-se que quanto maior a adição de álcool maior será a recuperação de ferro. Contudo, quanto mais álcool for adicionado, menor será a qualidade do sulfato ferroso cristalizado. Por conseguinte, com base nesses estudos, para esta jazida de carvão a melhor proporção é de 40% de álcool e 60% de lixiviado, apresentando maior quantidade de massa de precipitado e melhor cristal.

Agradecimentos