

APROVEITAMENTO DE REJEITO AURÍFERO PARA OBTENÇÃO DE SUBPRODUTOS

Vanessa Figueiredo da Silva

Aluna de Graduação da Engenharia Ambiental e Sanitária
do 9º período, UGB

Período PIBIC/CETEM: julho de 2011 a julho de 2012

vsilva@cetem.gov.br

Ronald Rojas Hacha

Orientador, Eng. Químico, M.Sc.

rhacha@cetem.gov.br

1. INTRODUÇÃO

Com a expressiva preocupação ambiental da sociedade nos dias de hoje, vale ressaltar a importância do aproveitamento dos recursos minerais existentes para que possamos mitigar os impactos negativos causados pelas atividades de extração mineral. A partir desta premissa, empreendimentos de todos os campos tem se atentado para os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias a fim de melhorar seu conceito socioambiental. Desta forma, percebemos a possibilidade de recuperar minerais portadores de titânio presentes no rejeito final da planta de flotação de ouro da Kinross S/A mediante as operações de concentração através do classificador hidráulico de fluxo transversal (*crossflow*), seguida da separação magnética de baixa intensidade de corrente; conseqüentemente haverá uma redução representativa da massa rejeitada pela atividade mineradora no processo de beneficiamento.

2. OBJETIVO

Tem-se como objetivo a recuperação dos minerais portadores de titânio através dos métodos de separação por *crossflow* e magnética, a partir do rejeito final para a prevenção/mitigação de impactos ambientais.

3. METODOLOGIA

A amostra foi coletada do rejeito final na planta II de flotação da Kinross S/A, onde a mesma foi deslamada (-38 µm). Posteriormente, foi feita uma homogeneização mediante uma pilha longitudinal e quarteamento. Logo após, foi realizada uma análise granulométrica e para esta etapa, os ensaios de peneiramento foram realizados com amostras de aproximadamente 500g segundo o método a úmido, com preparação de uma polpa com porcentagem de sólidos na faixa de 30 a 40%. Sendo assim, a amostra foi classificada utilizando o método de peneiramento a úmido, com peneiras de alta frequência e aberturas de: 150; 106; 75; 53; 38 µm. Em seguida, os ensaios de concentração da amostra foram efetuados mediante o emprego do *crossflow*, ilustrado pela Figura 1, que apresenta todo o esquema funcional utilizado para cada fração granulométrica. As variáveis estudadas foram modificadas de acordo com a faixa de tamanho separadamente. A porcentagem de sólidos na alimentação (30 – 40%) foi mantida constante em todas as faixas, assim como a taxa de alimentação da polpa de minério (0,4 - 1 L/min). A vazão de água (2,2 - 6,7 L/min) e a pressão da interface (0,25 - 1 atm) foram variadas de acordo com a fração a ser separada. Obtendo-se um material afundado e outro flutuado, após o emprego do *crossflow* para cada fração granulométrica, aplicamos a separação magnética nos produtos obtidos. Primeiramente com o Separador Frantz, com intensidade de corrente variando de 0,25A até 1A; posteriormente, no separador magnético de Terras Raras RE-ROLL com velocidade de 300rpm e intensidade de corrente variando de 1A até 5A, adquirindo-se um material magnético e outro não magnético para cada produto obtido na concentração pelo *crossflow* em diferentes faixas de tamanho. Todos os produtos obtidos nos diferentes ensaios de concentração foram analisados por picnometria a gás hélio e espectrometria de fluorescência por Raios-X (FRX).

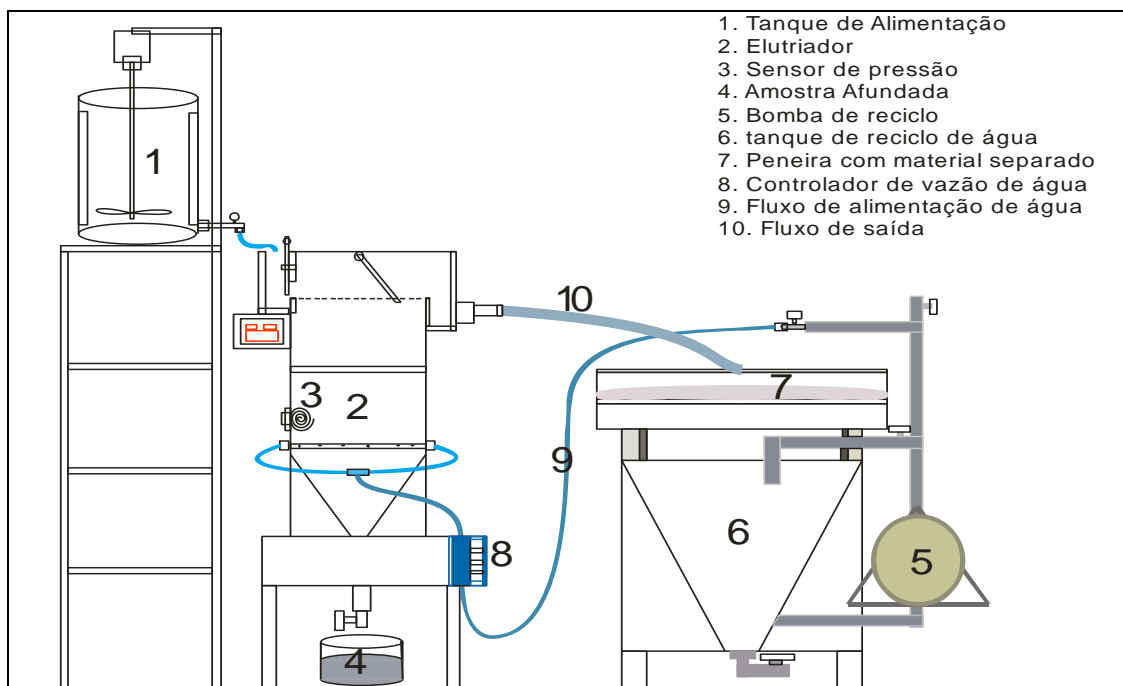


Figura 1 – Esquema ilustrativo da separação utilizando o *crossflow*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Distribuição granulométrica

A recuperação e o teor dos compostos de interesse do rejeito final da planta de flotação da Kinross S/A, apresentada na Figura 2, permite observar que o teor de (TiO₂), aproximadamente de 1%, mantém-se constante para todas as faixas de tamanho analisadas(2A). Entretanto, há uma maior recuperação na fração acima de 150 μm dos minerais de interesse, sendo os portadores de titânio os mais relevantes, devido a sua importância econômica(2B).

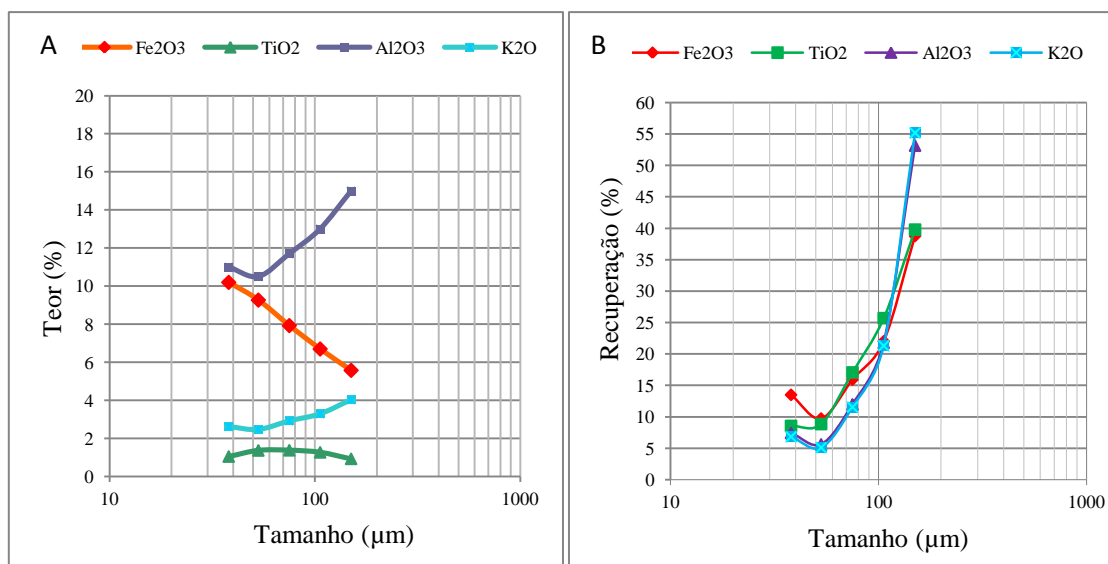


Figura 2 – Teor (A) e recuperação (B) dos compostos de interesse em função do tamanho das partículas do rejeito.

4.2 Separação utilizando o *crossflow*

A separação no *crossflow* inicia-se com a formação de um leito estratificado (*teeter-bed*), onde as partículas são organizadas de acordo com a diferença de densidade. O rejeito da Kinross S/A é composto predominantemente por mica branca, muscovita, illita e quartzo

(COSTA;ANGEIRAS 1997), estes minerais apresentam baixa densidade em relação aos minerais de interesse, facilitando assim a sua separação. Porém, a recuperação mássica foi em torno de 40% nas diferentes faixas (Figura 3), isto ocorre porque os minerais de interesse não se encontram totalmente liberados (ROJAS *et al.* , 2011).

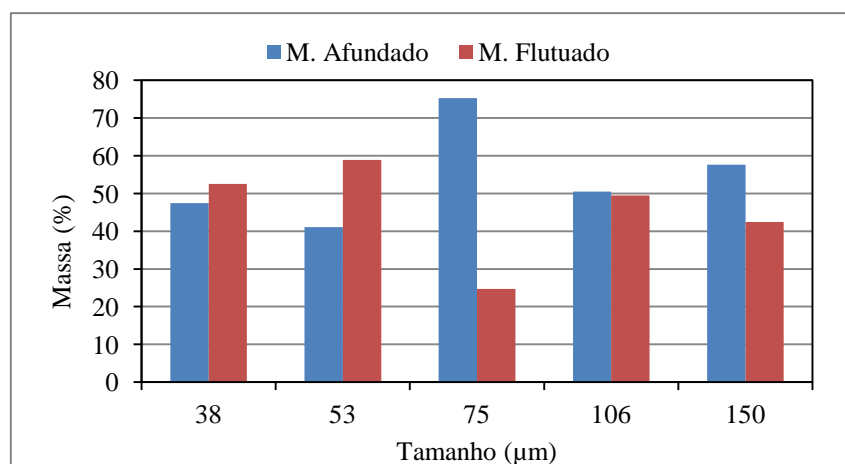


Figura 3 – Recuperação mássica das faixas granulométricas do rejeito realizada no *crossflow*

4.3 Separação Magnética

Com o intuito de aumentar a concentração dos minerais portadores de titânio após a separação no *crossflow*, a amostra foi submetida à separação magnética, primeiramente no separador Frantz para ensaios laboratoriais e posteriormente no separador de Terras Raras RE-ROLL. E percebemos, conforme os dados mostrados na Figura 4, que os aparelhos utilizados obtiveram respostas similares de operação. O principal mineral de interesse (Ilmenita) tem uma forte susceptibilidade magnética à baixa intensidade de corrente de 0,2-0,3A (PARFENOFF *et al.* , 1970), ou seja, quanto mais próximo a faixa mencionada, melhor será o desempenho da operação. Conseguimos analisar também que houve um aumento significativo do teor de titânio que antes era em torno de 1% e após a separação magnética é de aproximadamente 5% e concomitantemente a uma recuperação de 80 % no separador de Terras Raras RE-ROLL(FIG.4A).

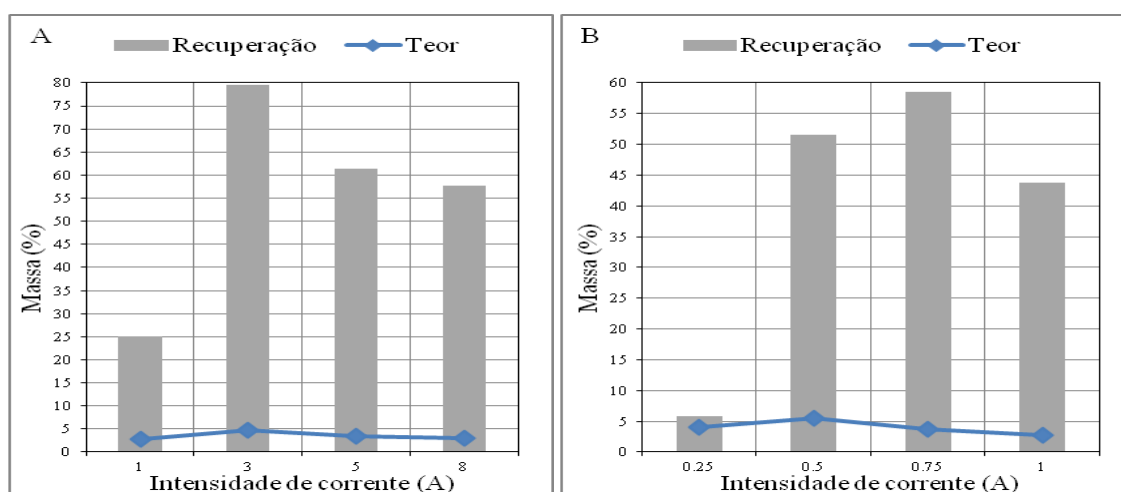


Figura 4 – Comparação dos valores de recuperação e teor para a fração granulométrica (-150+106 μm) em diferentes equipamentos; (A) Separador Magnético de Terras Raras Modelo RE-ROLL, (B) Separador Magnético Frantz

Os resultados obtidos no separador magnético de terras raras RE-ROLL podem ser observados na Figura 5, nota-se que a recuperação mássica do material magnético foi em torno de 25%. Também podemos observar um incremento progressivo na recuperação à medida que diminui o

tamanho de partícula, isto pode ser atribuído ao fato de que as partículas menores alcançam uma maior liberação em relação às maiores, possibilitando uma melhor recuperação.

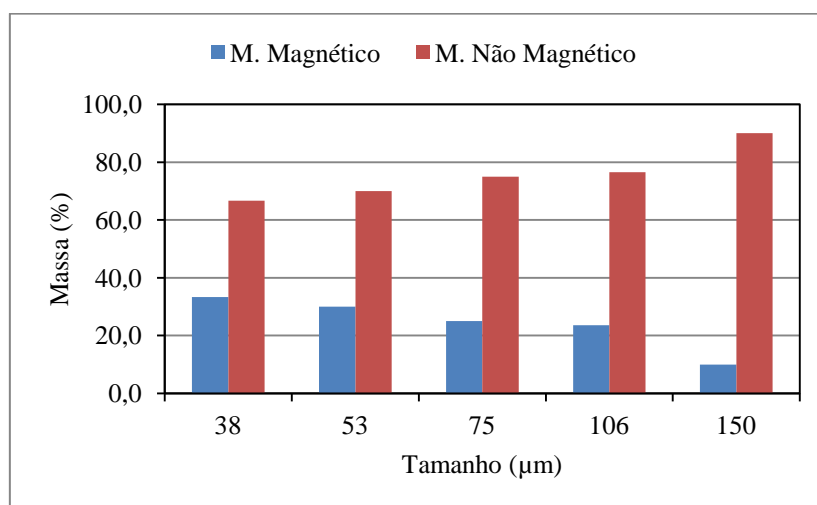


Figura 5 – Resultados obtidos no separador magnético de terras raras RE-ROLL

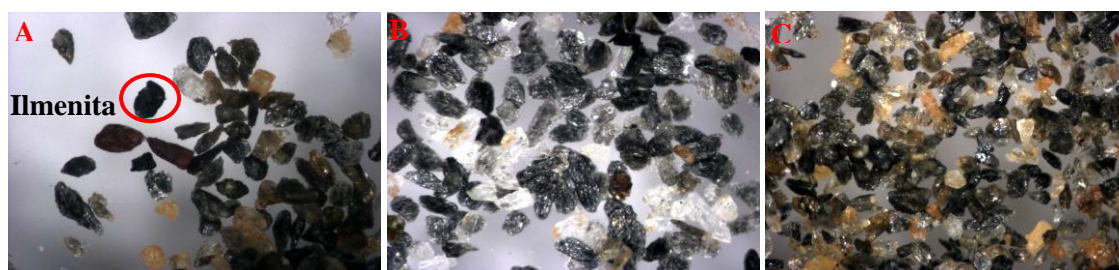


Figura 6 – Imagens obtidas na lupa binocular da amostra após separação magnética; (A) Partícula contendo Ilmenita, (B) Material Não Magnético, (C) Material Magnético.

As imagens ilustradas acima pela Figura 6 mostram os produtos da separação magnética. Visualmente, percebemos que no material não magnético tem uma aparência esbranquiçada devido à prevalência do quartzo (70% de SiO_2). Já no material magnético a amostra apresenta uma coloração mais avermelhada, evidenciando a presença de minerais como a siderita e outros minerais associados à ilmenita. Este fato, dificultou a seletividade das operações de concentração da amostra.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Orientador Ronald Rojas Hacha e a Marisa B. M. Monte pela oportunidade de fazer uma Iniciação Científica no CETEM e por toda a ajuda, incentivo e confiança. Agradeço também ao Diego M. Veneu e ao Patrick Alves dos Santos por toda colaboração. Meu agradecimento é extensivo ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica a mim concedida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, L. A. M.; ANGEIRAS, A.G. **Geosynclinal e evolution of the epi-Baykalian plataform of Central Brazil**. *Geol. Runds.*60(3): p. 1024-1050. 1971.

PARFENOFF, A.; POMEROL, C.; TOURENQ, J. **Les minéraux em grains: methods d'étude et determination**. Paris Masson, 578p. 1970.

ROJAS, R. H., TOREM, M. L., BERTOLINO, L. C., MONTE, M. B. M., GOMES, O. F. M. **Caracterização Mineralógica do Minério de Ouro da Rio Paracatu Mineração (RPM), visando a determinação de minerais portadores de titânio**. XXIV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, 2011, Bahia.