

ESTUDO DE CONCENTRAÇÃO DE ROCHA FOSFÁTICA

Magno Rodrigues da Silva Carvalho

Bolsista de Iniciação Científica, Engenharia Metalúrgica, UFRJ

Regina Coeli Casseres Carrisso

Orientadora, Engenharia Metalúrgica, D. Sc.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo de concentração de rocha fosfática. Com base nos resultados de caracterização tecnológica, optou-se pelos processos de concentração gravítica. O estudo realizado mostrou ser possível a obtenção de um concentrado com alto grau de pureza, sendo este apropriado para a utilização pretendida.

1. Introdução

O estudo realizado teve como base os resultados fornecidos pela caracterização mineralógica e pela análise química, consistindo das etapas de amostragem, de preparação e caracterização da amostra, e de ensaios de concentração.

2. Procedimentos

2.1. Preparação da Amostra

A amostra foi recebida úmida e, por isso, ficou exposta ao sol por 5 dias, durante os quais foi continuamente revolvida até ficar totalmente seca.

Após a secagem, a amostra, que consistia na sua totalidade de 5 toneladas, foi quarteada e dela retiradas 3 toneladas, que foram britadas abaixo de 1" (25,4mm), em britador de mandíbulas DENVER. Seguiu-se uma etapa de homogeneização em pilha longitudinal de onde foram retiradas três amostras de uma tonelada cada (Figura 1).

Uma das amostras de 1 tonelada foi britada abaixo de 10 malhas (1,68 mm) em britador de rolos DENVER, enquanto as outras duas toneladas foram mantidas como arquivo.

Em seguida, a amostra foi homogeneizada em pilha longitudinal e dessa pilha foram retiradas 50 alíquotas de 20 Kg cada, com parte dessas sendo utilizadas na caracterização mineralógica e nos ensaios de concentração.

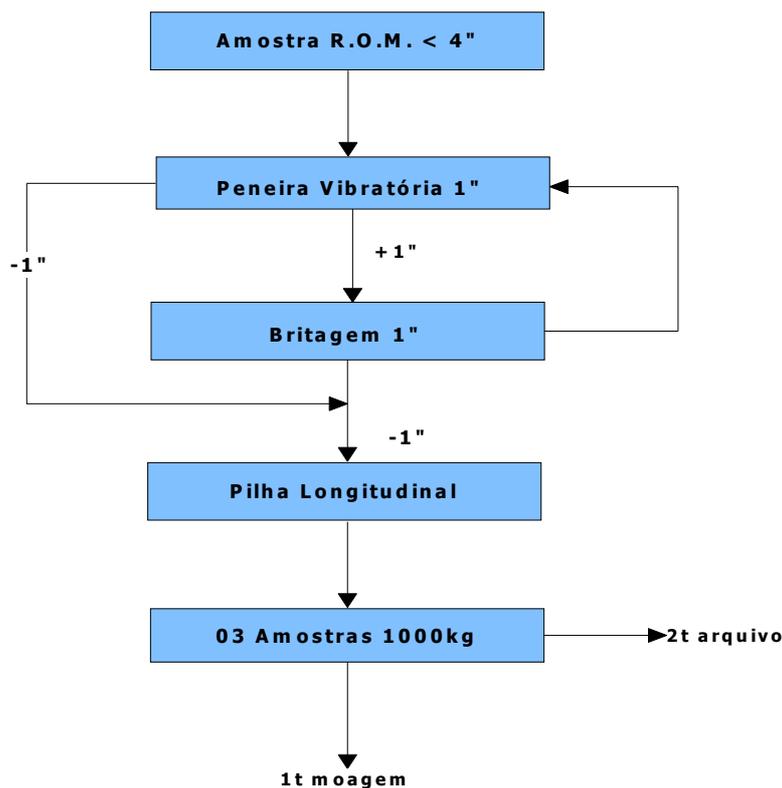


Figura 1. Fluxograma de preparação da amostra abaixo de 4".

2.2. Caracterização da Amostra

As características químicas da amostra global foram obtidas por meio de fluorescência de R-X a partir de uma das alíquotas de 1 Kg, denominada "head sample". Com uma outra alíquota de 1Kg foi realizada uma análise granulométrica, e cada uma das frações, retidas nas peneiras, preparadas abaixo de 270 M (0,053mm) e nelas determinados os teores dos principais componentes do minério.

2.3. Ensaios de Concentração

No estudo de concentração foram utilizados processos gravíticos e de separação magnética.

2.3.1. Concentração Gravítica

Os ensaios foram realizados com quatro frações granulométricas diferentes, sendo duas delas com descarte do material fino.

A percentagem de sólidos utilizada foi de 30%. A polpa foi alimentada no equipamento já com as variáveis nos níveis desejados, e, após o ensaio entrar em regime, iniciou-se a amostragem. O tempo de amostragem total foi de dois minutos, sendo essa realizada em dois períodos de 1 minuto cada.

Após uma avaliação, no que diz respeito à recuperação em massa e a qualidade dos produtos, foram selecionados os ensaios mais promissores, e nos produtos (concentrado e rejeito), neles obtidos, determinados

os teores dos principais óxidos presentes no minério. De acordo com os teores encontrados, alguns desses produtos foram selecionados para ensaios de separação magnética.

2.3.2 Separação Magnética

Para a separação magnética foram selecionados os concentrados dos ensaios com altas recuperações em massa e com altos teores de P_2O_5 .

Foram utilizados dois tipos de separadores magnéticos, o de rolos de terras raras (separador Re-Roll), da INBRAS-ERIEZ, e o de alta intensidade da BOXMAG-RAPID.

O separador magnético de rolos de terras raras (Figura 2) possui três calhas de coleta de amostras, viabilizando a retirada de três produtos – concentrado, misto e rejeito. As variáveis de processo que podem ser avaliadas durante a separação são a amplitude e a frequência de vibração do alimentador, que controlam a espessura e a distribuição da camada de material que passa pelo rolo de terras raras; e a velocidade de rotação da correia transportadora, que conduz o material até o cilindro magnético. O material magnético fica preso à correia até que cesse o campo magnético, caindo em uma das calhas de coleta. O material não magnético, que não adere à correia, é recolhido em outra calha. As variáveis amplitude, frequência e campo magnético foram mantidas constantes, variando-se apenas a velocidade de rotação.



Figura 2. Separador Magnético de Rolos de terras Raras.

O separador magnético de alta intensidade (Figura 3) trabalha com o material na forma de polpa. O campo magnético é variável, podendo atingir um máximo de 21.000 G. O valor do campo magnético varia com a intensidade da corrente e com a grade utilizada no processo de separação.



Figura 3. Separador Magnético BOXMAG-RAPID.

3. Resultados

Concentração Gravítica

Foram avaliadas as recuperações em massa, os teores e distribuições dos contaminantes, para cada um dos produtos (concentrado e rejeito) obtidos, e selecionados os melhores ensaios.

Em um dos processos estudados, para cada uma das frações granulométricas, verificou-se que as recuperações em massa e os teores não variaram significativamente com a mudança das variáveis de processo, exceto em casos eventuais, que foram descartados por não serem representativos. O mesmo não aconteceu quando os resultados foram comparados entre as frações, sendo as diferenças muito expressivas.

Já em um outro processo, os níveis das variáveis estudadas tiveram importância determinante sobre o resultado das análises. Houve mudanças significativas nos resultados de recuperação em massa, nos teores e distribuições dos componentes para cada uma das frações estudadas.

Com base na amostra global, uma análise comparativa entre as diferentes frações mostra que duas delas apresentaram recuperações em massa bastante inferiores às das duas restantes, uma vez as duas primeiras representam uma parte da amostra global.

Embora as reduções dos teores dos contaminantes tenham sido bastante expressivas, em todos os ensaios realizados, essas não foram suficientes para atingir os teores solicitados.

Separação Magnética

Os ensaios de separação magnética foram realizados com três concentrados, sendo estes obtidos nos diferentes processos de concentração gravítica estudados. Os concentrados selecionados foram os dos ensaios

com maiores recuperações mássicas e menores teores de contaminantes. Nos ensaios de separação magnética, com os três concentrados, o material foi alimentado, a seco, no separador magnético de rolos de terras raras, e o produto magnético, na forma de polpa, repassado no separador magnético RAPID. O produto não magnético do RAPID, após secagem, foi somado ao não-magnético do separador de rolos de terras raras, formando uma única amostra de concentrado não-magnético.

4. Conclusões

Com base nos resultados obtidos, pode-se dizer que os equipamentos selecionados tiveram comportamento semelhante no que diz respeito à seletividade do processo, o mesmo não acontecendo com relação à recuperação em massa.

O estudo realizado mostrou ser possível obter-se um concentrado com grau de pureza dentro das especificações solicitadas, passível de ser utilizado como matéria-prima na obtenção do produto pretendido.

5. Referências Bibliográficas

SCHNELLRATH, J.; CORREIA, J. C. G.; GUIMARÃES, R. C.; TEIXEIRA, S. H. A. Fostato. In: SAMPAIO, J. A. et al (Eds). Usinas de Beneficiamento de Minérios do Brasil. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: Centro de Tecnologia Mineral, 2001, p. 347-363.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos técnicos do CETEM Carlos Alberto de Melo Santos, Jorge Andrade Pereira, Francky Roger Araújo da Silva pela participação efetiva na realização do projeto e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.