

## PRODUÇÃO DE CONCENTRADO MAGNETITA POR JIGAGEM A PARTIR DO REJEITO DE ROCHA FOSFÁTICA

**MORAIS, Dione Monteiro de<sup>1</sup>; TOMÁZ, Raphael<sup>2</sup>; SOUSA, Débora Nascimento<sup>3</sup>; BARROS, Mariana Rezende de<sup>4</sup>; MORAES, Izabela Letícia Almeida de<sup>5</sup>; LOPES, Diego Faleiros<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Estudante de Iniciação Científica – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Urutáí - GO. [silva@mail.com.br](mailto:silva@mail.com.br); <sup>2</sup>Orientador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Catalão - GO. [raphael.tomaz@ifgoiano.edu.br](mailto:raphael.tomaz@ifgoiano.edu.br); <sup>3</sup>Colaborador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Catalão – GO; <sup>4</sup>Colaboradora - Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão – GO; <sup>5</sup>Colaboradora - Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão – GO; <sup>6</sup>Colaborador - Universidade Federal de Goiás – Câmpus Catalão – GO.

**RESUMO:** A magnetita é um óxido magnético de ferro natural formado por íons  $Fe^{+2}$  e  $Fe^{+3}$ . É o mais comum mineral fortemente magnético. A nanotecnologia está largamente presente em todo nosso dia a dia. É possível encontrar diferentes aplicações nas mais diversas áreas da indústria: Eletroeletrônicos, metalurgia, cerâmicos, tintas, tecidos, indústria de polímeros, medicina entre outras. Atualmente a Anglo American Fosfatos do Brasil não produz magnetita, mas possui uma produção de rejeito de 2 Mt (milhões toneladas) com teores de magnetita por volta de 40%, sendo esse material enviado integralmente para a barragem de rejeito. O aproveitamento desse material poderia trazer um crescimento de 78,5 milhões de dólares no PIB do estado. Contudo o objetivo desse trabalho é obter um concentrado de magnetita proveniente do rejeito da produção de rocha fosfática por jigagem, para que a mesma possa ser usada na produção de ferrofluidos. Os resultados da utilização do jigue como separador dos minerais são satisfatórios na produção de magnetita para ferrofluidos como coproduto da produção de concentrado de rocha fosfática.

**Palavras-chave:** areia; magnetita; rocha fosfática; jigagem.

### INTRODUÇÃO

A magnetita ( $Fe_3O_4$ ) é um óxido magnético de ferro natural formado por íons  $Fe^{+2}$  e  $Fe^{+3}$ . É o mais comum mineral fortemente magnético, estando presente em pequenas quantidades em quase todas as rochas e também nos meteoritos. Em países onde não ocorre a hematita, a magnetita é utilizada como importante fonte de ferro (BRASIL, 2014).

Devido a sua magnetização espontânea e estabilidade química, nanopartículas de magnetita são muito utilizadas na preparação de ferrofluidos (mistura coloidal de um solvente com nanopartículas magnéticas). A nanotecnologia vem ganhando respaldo à medida que técnicas de caracterização e identificação de novos nanomateriais vem sendo lançadas pelo mercado. É possível encontrar diferentes aplicações da nanotecnologia nas mais diversas áreas da indústria: Eletroeletrônicos, metalurgia, cerâmicos, tintas, tecidos, indústria de polímeros, medicina entre outras (COSTA, 2013).

Atualmente a Anglo American Fosfatos do Brasil não produz magnetita, mas possui uma produção de rejeito de 2 Mt (milhões toneladas) com de magnetita por volta de 40%, sendo esse material enviado integralmente para a barragem de rejeito. O aproveitamento desse material, dada uma recuperação de 60%, traria um crescimento de 78,5 milhões de dólares no PIB (Produto Interno Bruto) do estado.

Atualmente, a maioria das rotas de síntese usada na obtenção de nanopartículas de magnetita apresenta algum tipo de inconveniente, geralmente associado ao meio de síntese em solução aquosa, como o alto índice de aglomerados e a remoção de surfactantes.

A jigagem é um processo de separação hidráulica que consiste da repetida expansão e contração vertical de um leito de partículas pelo movimento pulsante de água. O resultado desse movimento é a estratificação do leito, onde se tem a separação dos materiais por densidade em ordem crescente do topo à base (Sampaio e Tavares, 2005).

A retirada magnetita do processo de produção de fosfato três grandes ganhos: o primeiro seria a redução de material enviado para os passos de flotação da barita e apatita, o segundo é a geração de um material que poderá ser utilizado na produção de ferrofluidos e o terceiro seria a redução de material enviado para a barragem de rejeito, evitando assim a construção de novas barragens e reduzindo os impactos ambientais.

Com a dificuldade em se obter materiais provenientes do rejeito das mineradoras da região de Catalão, para obtenção dos dados experimentais foi sugerido a substituição das substâncias mistas por areia (quartzo), já que a mesma possui uma boa diferença de densidade e densidade próxima aos minerais provenientes do

minério de rocha fosfática, é de fácil obtenção, e possui baixo custo.

Contudo o objetivo desse trabalho é obter um concentrado de magnetita proveniente do rejeito da produção de rocha fosfática por jigagem, para que a mesma possa ser usada na produção de ferrofluidos.

Os resultados da utilização do jígue como separador dos minerais são satisfatórios, sendo o próximo passo a utilização de material vindo diretamente do rejeito das mineradoras de Catalão para exploração dos resultados e analisarmos a viabilidade da produção de magnetita para ferrofluidos como coproducto da produção de concentrado de rocha fosfática.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi dividido em duas etapas. Na primeira, as amostras de quartzo e magnetita foram quarteadas para obtenção de amostras de 400 g e peneiradas via peneiramento úmido de modo a obter amostras bitoladas de 180 $\mu$ m, 150 $\mu$ m e 160 $\mu$ m.

Na segunda etapa foram realizados ensaios de jigagem, empregando-se o Jígue Denver de crivo fixo. Para a realização dos testes o jígue operou com uma vazão fixa de água e foram escolhidas duas variáveis operacionais: a granulometria da alimentação e a frequência dos pulsos.

Foram feitas três conjuntos de testes, dividindo as amostras nas três frações granulométricas. O inversor controlava a rotação do motor do jígue de nas frequências de 100, 220 e 330 RPM (Rotações por Minuto).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios mostram que há um enriquecimento mássico da magnetita e um decréscimo do quartzo no afundado. Com isso tem-se que o procedimento de jigagem possui capacidade de melhorar o material fazendo a separação destes minerais.

As amostras apresentaram uma clara tendência de aumento do enriquecimento para as frações mais finas como visto na figura 1.

Observa-se que o enriquecimento das amostras aumenta com as duas variáveis analisadas. Nota-se que o aumento da frequência de jigagem gera uma melhora na purificação do material. É possível observar também que com a diminuição da granulometria há uma maior retirada do mineral leve das amostras testadas.

## CONCLUSÃO

O estudo da jigagem para a retirada de materiais finos da amostra apresentou bons resultados no que se diz respeito de enriquecimento do material afundado. Nas condições mais favoráveis, que são com

granulometria mais fina e frequência mais alta, vemos uma melhora no material de quase 20%.

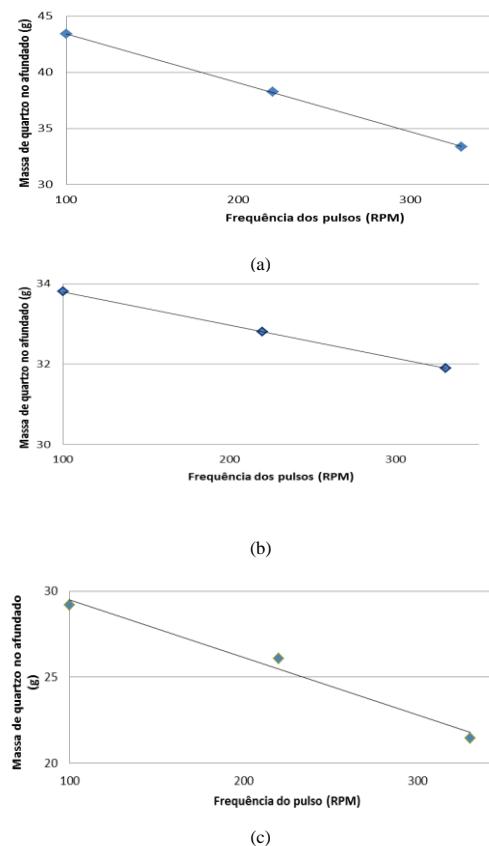


Figura 1: a) Massa de quartzo no material afundado em função da frequência dos pulsos do jígue para granulometria de 180 $\mu$ m.

b) Massa de quartzo no material afundado em função da frequência dos pulsos do jígue para granulometria de 150 $\mu$ m. c)

Massa de quartzo no material afundado em função da frequência dos pulsos do jígue para granulometria 160 $\mu$ m.

Estes resultados indicam que a jigagem é um processo válido na concentração de minerais quando se tem a necessidade de retirada de elementos mais leves dos materiais. Com a separação desse material vemos que é possível produzir concentrados de magnetita por jigagem, sendo possível a sua utilização na produção de ferrofluidos.

Como trabalhos futuros é necessário a realização de mais estudos com outras granulometrias e frequências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro 2005**. Brasília: DNPM, 2014.
- COSTA, T.C.C. **Síntese de nanopartículas de magnetita via decomposição térmica em meio não-aquoso**. UFRN, 2013.
- LINS, F.A.F. **Concentração gravítica**. In: DA SAMPAIO, C.H; TAVARES, L.M.M. **Beneficiamento Gravimétrico**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.