

Diego Felipe Johann

Orientador: Irineu Antônio Schadach de Brum



Laboratório de Processamento Mineral  
Centro de Tecnologia – Escola de Engenharia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

[www.ufrgs.br/ct/laprom/](http://www.ufrgs.br/ct/laprom/)

## Introdução

As separações convencionais em tecnologia mineral são realizadas a partir de diferenças nas propriedades físicas entre o minério desejado e a ganga. Quando as partículas tornam-se suficientemente pequenas de modo que as forças gravitacionais decrescem em importância, as forças decorrentes das propriedades superficiais e interfaciais começam a prevalecer. É devido a isso que os métodos de separação por finos são, em geral, efetivados em meio aquoso e baseados pelas diferenças nas propriedades superficiais e interfaciais dos materiais a serem separados.

A técnica empregada neste estudo é a flotação, a qual, de maneira geral, consiste na separação de partículas ricas em matéria carbonosa (hidrofóbicas) das partículas de matéria mineral (hidrofílicas) mediante a utilização de bolhas de ar, as quais aderem as partículas hidrofóbicas levitando-as até a superfície da célula. Embora alguns carvões tenham uma flotabilidade natural, em geral esta não é suficiente para a recuperação econômica do conteúdo de matéria carbonosa de uma polpa de carvão, fator este que torna necessário a utilização de reagentes que aumentem a flotabilidade do carvão, facilitando o contato bolha-partícula.

Em termos operacionais, a seletividade do processo de flotação de finos de carvão e portanto, a obtenção de teores baixos de cinzas nos concentrados é, sem dúvidas, o parâmetro mais crítico.

## Objetivos

O objetivo do estudo é analisar o processo de flotação em coluna para o carvão da região de Cruz de Malta, recuperar a matéria carbonosa e reduzir o nível de contaminação e cinzas. O material utilizado neste estudo é composto de partículas finas de carvão mineral. As variáveis analisadas foram a concentração de sólidos na polpa, a vazão de ar comprimido e a concentração de coletores e espumantes empregados.

## Experimental

A amostra consistia de partículas finas de carvão de Cruz de Malta com teor de cinzas de 56,82% e granulometria de 80% passante na peneira de 200# (0,075mm). Para este trabalho, foram utilizados Flomin 650, como espumante e querosene, como coletor.

Os ensaios de flotação foram realizados em coluna projetada para permitir a medição de cinética de flotação (figura 1), medindo de 135 cm de altura e 39 mm de diâmetro interno.

Foram combinadas três concentrações de partícula por polpa (Cp/p) combinadas a três vazões de ar comprimido distintas e cada par de Cp/p e vazão de ar foi combinado com três pares de concentrações de espumante (Flomin 650) com coletor (querosene), totalizando 27 ensaios.

## Figura 1

Coluna de Flotação

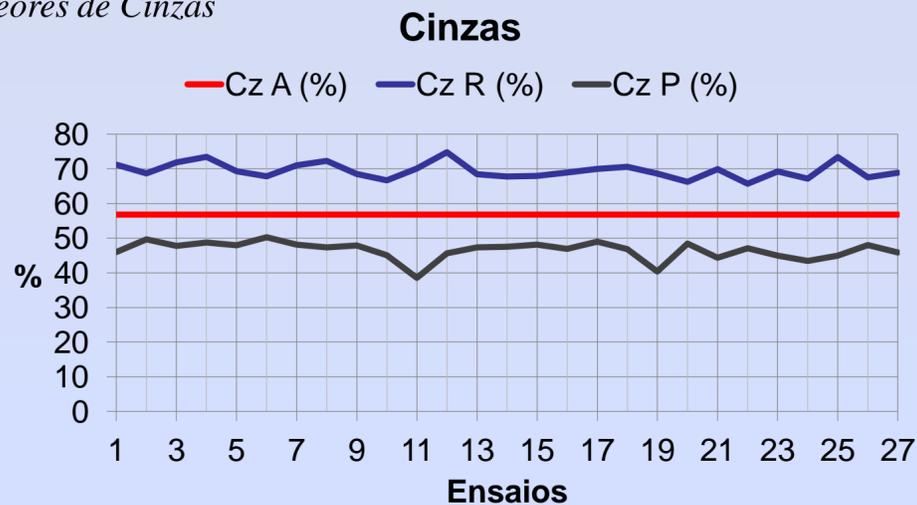


As concentrações de partícula polpa (Cp/p) utilizadas foram de 4%, 6% e 8%; as vazões de ar comprimido utilizadas foram de 0,8 L/min, 0,9 L/min e 1,0 L/min; e os pares de reagentes foram de 1800 g/ton de coletor com 100 g/ton de espumante, 1950 g/ton de coletor com 101 g/ton de espumante e 2100 g/ton de coletor com 102 g/ton de espumante.

Para avaliar a eficiência dos processos testados, mediu-se a proporção de material flotado e as teores de cinzas e matéria carbonosa (nas parcelas flotadas e não flotadas) em comparação com a alimentação. Os resultados permitiram elaborar o gráfico presente na figura 2.

## Figura 2

Teores de Cinzas



## Resultados

Os três produtos com menor concentração de cinzas foram resultantes dos ensaios 11, 19 e 24. O ensaio 11 apresentou menor concentração de cinzas (aproximadamente 38,5%), mas os 3 tiveram boa recuperação mássica (acima de 40%).

Ensaio	Coletor / Espumante (g/ton)	Vazão de Ar (L/min)	Cp/p (%)	Cinzas (%)	Rec. Mássica (%)
11	1950/100	0,8	6	38,53	42,03
19	1800/100	0,8	8	40,37	41,81
24	2100/100	0,9	8	43,35	43,68

## Conclusões

- Foi possível recuperação mássica superior a 40%;
- Recuperou-se material com teores significativamente reduzidos de cinzas (entre 38% e 43%) a partir de fonte com aproximadamente 57% de cinzas;
- Resultado considerado bom para tanto para produção de energia como para blendagem com carvões de melhor qualidade.

## Agradecimentos