

Aluno: Pedro Maraschim Zancan

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

O Brasil tem grandes reservas de carvão (32 bilhões de toneladas), localizados predominantemente no sul do país. Apesar da relativa facilidade de exploração, esses recursos têm sido subestimados como uma fonte de energia. Nos últimos anos o planejamento estratégico do país tem buscado minimizar a diferença na utilização entre carvão e recursos tradicionalmente usados na matriz energética brasileira. Nesse cenário, o processamento de carvão brasileiro por flotação aparece como uma alternativa promissora, tendo sido um processo bem sucedido em sistemas minerais contendo partículas finas.

A técnica utilizada neste estudo, a flotação, é um processo de separação físico-química que explora as diferenças de características superficiais dos diversos minerais presentes em um sistema heterogêneo de partículas suspensas em uma fase aquosa (polpa). A seletividade na fase sólida se baseia no fato de que alguns minerais apresentam superfície polar (afinidade pela água) ou apolar (afinidade pelo ar). Para viabilizar o processo de flotação são utilizados reagentes (espumante, coletor) para potencializar as diferenças entre as características originais das superfícies dos minerais presentes.

## Objetivos

O objetivo deste estudo é analisar o processo de flotação em coluna para o carvão da região de Minas do Leão, 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 Minas do Leão com teor de cinzas de 33,31% e granulometria de 80% passante na peneira de 200# (0,075mm). Para este trabalho, foram utilizados Aerofroth 65, 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 (Aerofroth 65) com coletor (querosene), totalizando 27 ensaios.

## Figura 1

Coluna de Flotação

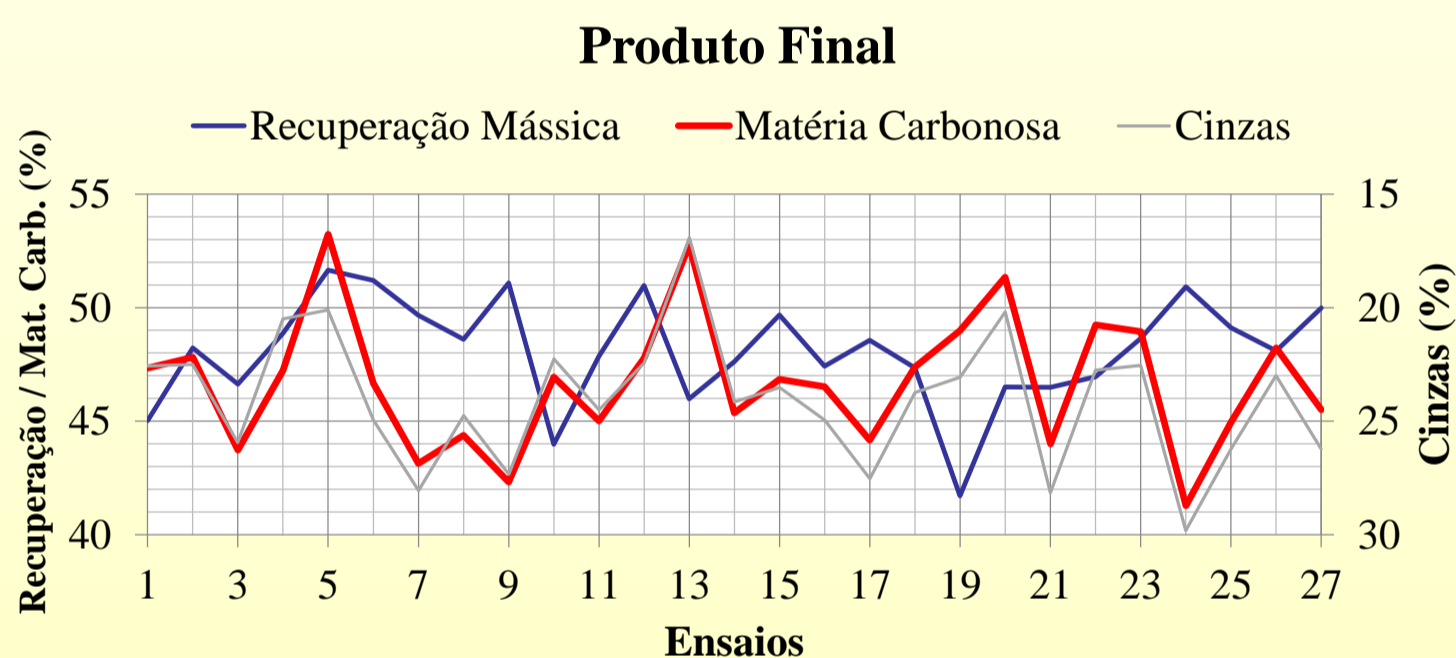


As concentrações de partícula polpa (Cp/p) utilizadas foram de 4%, 6% e 8%; as vazões de ar comprimido utilizadas foram de 0,8 L/min, 0,9 L/min e 1,0 L/min; e os pares de reagentes foram de 1800 g/ton de coletor com 100 g/ton de espumante, 1950 g/ton de coletor com 101 g/ton de espumante e 2100 g/ton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



## Resultados

Os três produtos com menor concentração de cinzas (inferiores a 20%) e maior concentração de matéria carbonosa (entre 51% e 53%) foram resultantes dos ensaios 5, 13 e 20. O ensaio 13 apresentou menor concentração de cinzas (aproximadamente 17%), mas os 3 tiveram boa recuperação mássica (acima de 45%).

Ensaio	Coletor / Espumante (g/ton)	Vazão de Ar (L/min)	Cp/p (%)	Cinzas (%)	Matéria Carbonosa (%)	Rec. Mássica (%)
13	1800 / 100	0,9	6	16,92	52,75	45,98
05	1950 / 100	0,9	4	20,11	53,24	51,65
20	1950 / 100	0,8	8	20,19	51,34	46,51

## Conclusões

- Foi possível recuperação mássica superior a 45% com mais de 50% de matéria carbonosa;
- Recuperou-se material com teores significativamente reduzidos de cinzas (entre 17% e 21%) a partir de fonte com aproximadamente 33% de cinzas;
- Resultado considerado bom para tanto para produção de energia como para blendagem com carvões de melhor qualidade.

## Agradecimentos