

Aluno: Gabriel de Oliveira Coelho
Orientador: Jorge Rubio



Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental
PPGE3M-EE-Departamento de Engenharia de Minas
Home Page: <http://www.ufrgs.br/ltm>

INTRODUÇÃO

A flotação convencional de minérios vem sendo aprimorada com técnicas auxiliares afim de se conseguir melhores recuperações do mineral de interesse. Existem partículas de diversos tamanhos, porém as finas e ultrafinas são as que mais resistem às técnicas convencionais de flotação, gerando atualmente estimativas de milhões de toneladas perdidas nessas frações. Com isso, observa-se que a captura dessas partículas aumenta de acordo com a diminuição do tamanho da bolha. Nas células convencionais não há micro ou nanobolhas, sendo necessária a geração por um processo que será descrito na parte experimental. As nanobolhas (NBs), com diâmetro médio de 150 – 800 nm, e microbolhas (MBs), com diâmetro de 30 – 100 μm , apresentam propriedades eficientes, tais como: se aderem de maneira mais rápida às partículas hidrofóbicas, aumentam o ângulo de contato da superfície mineral-solução, se agregam as partículas finas com mais facilidade, diminuindo a densidade do agregado bolha-partícula e, por fim, se aderem às bolhas maiores. Isso aumenta a eficiência da flotação e diminui os custos. Sendo assim, a utilização das nanobolhas e microbolhas é tema central deste trabalho, avaliada em comparação a um ensaio padrão (*Standard*).

EXPERIMENTAL

A amostra de minério sulfetado de ouro e cobre, coletada do *overflow* do moinho SAG, foi disponibilizada por uma empresa localizada no norte do estado de Goiás.

A amostra foi caracterizada quanto à distribuição de tamanho das partículas por difração a *laser* (Cilas) e peneiramento (via úmida).

Os ensaios de flotação padrão (STD), com macrobolhas (600 μm – 2 mm de diâmetro) foram realizados em célula mecânica, marca Darma-Denver, modelo D12 (3 L), com 32 % p/p, pH 8,5, ajustado com leite de cal. O condicionamento, durante 2 min., foi feito com 18 g.t^{-1} do coletor amil xantato de potássio, 10 g.t^{-1} do promotor AERO MX-7020, e com 30 g.t^{-1} da mistura dos espumantes (Flotanol D25+Flomin F650), sob agitação (1000 rpm), na própria célula de flotação. Após esse condicionamento, o ar foi injetado na célula e os ensaios duraram 9 min. A coleta foi feita com auxílio de raspador automático e o volume na célula foi mantido constante, com injeção de água.

Já, os ensaios com utilização das MBs/NBs foram realizados nas mesmas condições que o ensaio STD, porém com prévia depressurização da água gerada em um saturador a uma pressão de 4 atm, por 30 min. A injeção da água ocorreu através de uma placa de orifício, na base da célula mecânica, controlada por uma válvula e visualizada por uma graduação existente no saturador. A figura 1 (a) apresenta o vaso saturador e célula mecânica utilizados nos estudos de flotação e (b) o esquema de geração e utilização das MBs/NBs.

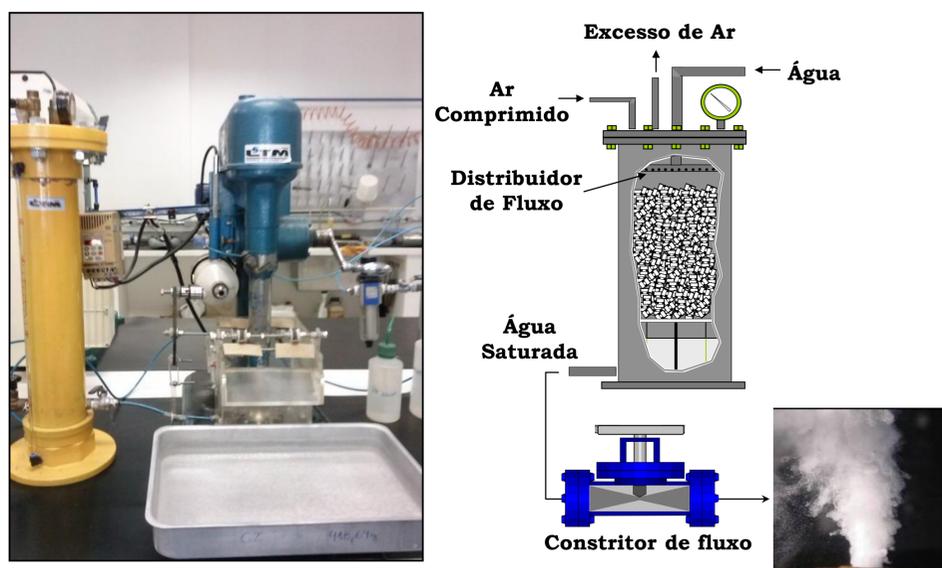


Figura 1. (a) Sistema de ensaios de flotação; (b) Esquema de geração de MBs/NBs.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 apresenta a distribuição granulométrica obtida por difração a *laser* e a figura 3 por peneiramento a úmido.

A amostra apresenta P80 ~ 100 μm (Cilas) e cerca de 65 % das partículas são inferiores a 74 μm (Peneiramento).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta os resultados referente aos dois sistemas estudados, de maneira comparativa, demonstrando o melhor desempenho com uso de MBs/NBs com maiores recuperações metalúrgicas de cobre e ouro.

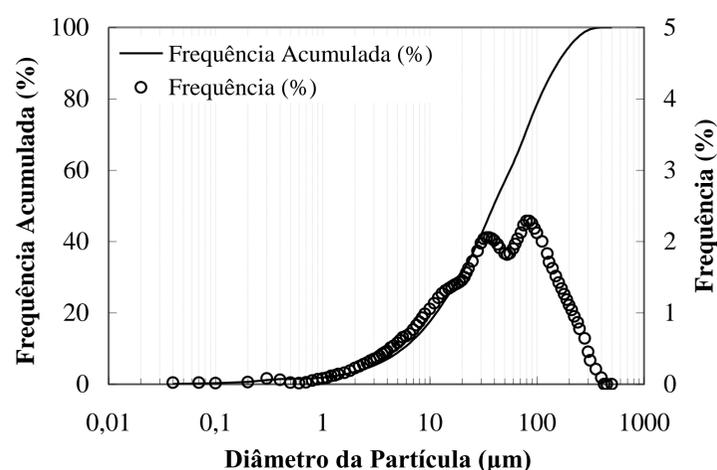


Figura 2. Distribuição granulométrica da amostra de minério de cobre e ouro obtida por granulômetro a *laser* Cilas.

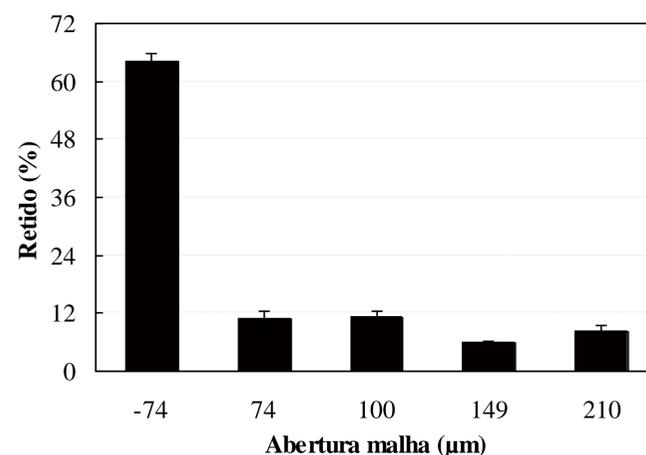


Figura 3. Distribuição granulométrica da amostra de alimentação a flotação.

Descrição	Ensaio	
	STD	MBs/NBs
Recuperação Metalúrgica de Cu	53 %	61 %
Recuperação Metalúrgica de Au	40 %	45 %
Teor de Cu	6 %	7 %
Teor de Au	6,7 %	6,4 %

Tabela 1. Resultados comparativos dos ensaios de flotação.

CONCLUSÕES

É notável a partir dos resultados acima, que a utilização das micro e nanobolhas no processo de flotação é economicamente eficiente, pois permite maiores ganhos, bem como a redução de reagentes e energia. Assim, a pesquisa continua com outros sistemas minerais para validação efetiva da técnica.

AGRADECIMENTOS