

## INTRODUÇÃO

O tamanho das partículas minerais tem sido foco de inúmeros estudos e o desempenho da flotação (recuperação) diminui nas frações finas (< 37  $\mu\text{m}$ ) e nas grossas (> 212  $\mu\text{m}$ ), entre outros fatores, pela baixa eficiência da captura (colisão + adesão) pelas bolhas. O aumento da recuperação das frações finas é um desafio de décadas e muitas alternativas, com variada eficiência existem no mercado. Por outro lado, as muito grossas não são levitadas nem pelas bolhas grandes geradas nas máquinas de flotação. Em função disso, a otimização na recuperação de finos e grossos de minérios por flotação é tema central das pesquisas do LTM focando no uso de nanobolhas no caso dos finos e na flotação assistida por água de elutriação para as frações grossas. Este trabalho é a continuação da floto-elutriação, tecnologia que visa aumentar a recuperação de partículas grossas, mas que apresenta problemas de desenvolvimento. O entendimento dos mecanismos de operação em função da granulometria é uma das metas técnicas do presente trabalho.

## OBJETIVOS

Este trabalho visa realizar estudos comparativos de flotação de partículas de quartzo mineral, em célula mecânica convencional, no tratamento de minérios e a floto-elutriação (*Hydrofloat*). A variável principal foi a distribuição granulométrica das partículas minerais.

## EXPERIMENTAL

**I - Preparação das alimentações dos ensaios:** foram pesadas diferentes alíquotas das frações granulométricas classificadas de quartzo para compor as alimentações com diferentes P80 (80 % do material passante nas malhas 130, 240 e 280  $\mu\text{m}$ ) e com frações grossas classificadas (+297 e -297+210  $\mu\text{m}$ ).

**II - Ensaios comparativos:** foram realizados em célula mecânica convencional (FC) Edemet e floto-elutriador (FE) *Hydrofloat* com polpas de 30 % (FC) e 50 % (FE) de sólidos em peso, pH 10,5 (ajustado com NaOH), condicionamento de 2 min. do coletor das partículas de quartzo Flotigam 2835-2L (200 g.t<sup>-1</sup>) e Espumante *Dowfroth* 250 (50 ppm) preparada no tanque reservatório da água de elutriação, com vazões de água (FE) e ar (FE e FC) controladas por rotâmetros. A duração dos ensaios foi de 9 min., com concentrados coletados nos intervalos de 0- 0,5, 0,5-1, 1-2, 2-3, 3-6 e 6-9 min. e o rejeito coletado ao final dos testes.

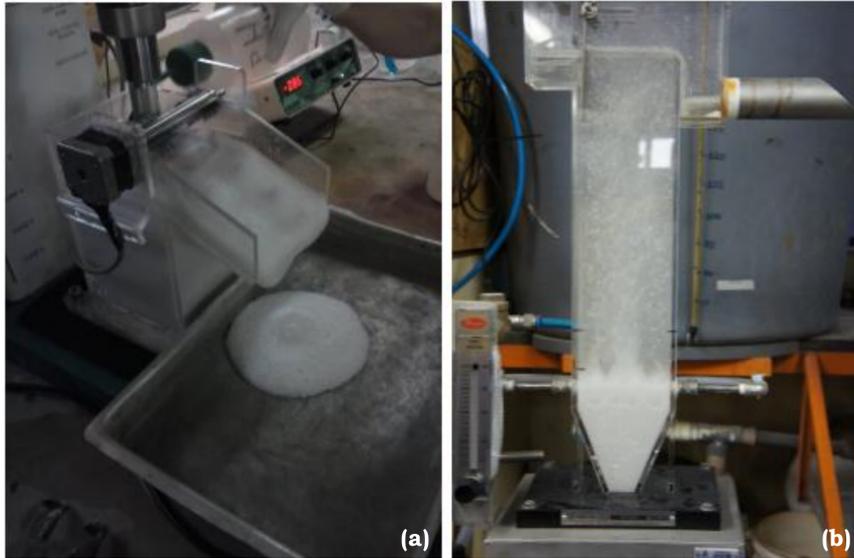


Figura 1. (a) Ensaio de flotação em célula mecânica convencional Edemet. (b) Ensaio de floto-elutriação em equipamento *Hydrofloat*.

**III - Determinação das distribuições granulométricas da alimentação e dos produtos dos ensaios (concentrados e rejeitos):**

- Realizadas por peneiramento via úmida, em duplicata, com peneiras de malhas de 48 # (297  $\mu\text{m}$ ), 65 # (210  $\mu\text{m}$ ), 100 # (149  $\mu\text{m}$ ), 200 # (74  $\mu\text{m}$ ) e 400 # (37  $\mu\text{m}$ ).
- O material retido nas peneiras foi seco em estufa a 100 °C por 24 h e pesados para caracterização da alimentação, concentrado e do rejeito.

## CONCLUSÕES

A floto-elutriação, contrário as informações de fornecedores não apresentou melhores recuperações das frações mais grossas, em relação a flotação convencional. Entretanto foi observada uma maior recuperação mássica por faixa das frações finas (< 37  $\mu\text{m}$ ). Os resultados foram obtidos em amostras com uma ampla distribuição de tamanho de partículas onde as frações menores foram arrastadas ( pelo fluxo hidráulico ascendente); fato comprovado pelo processamento de dados e determinação da flotação verdadeira (com bolhas) e arraste.

A menor recuperação de partículas grossas observada nos estudos para ambas as técnicas, está associada, principalmente, a indisponibilidade de reagentes para hidrofobização dessas frações, devido ao maior consumo de reagente das frações mais finas.

A maior recuperação das partículas intermediárias, com maior flotabilidade, obtida na célula mecânica deve-se ao maior *holdup* observado nesse tipo de célula.

## TRABALHOS FUTUROS

A pesquisa continua com o processo de floto-elutriação (em desenvolvimento) e otimização do Sb, fluxo de área superficial de bolhas, injetando micro e nanobolhas.

## RESULTADOS

Os resultados de recuperação mássica foram superiores nos estudos de flotação para todas as amostras, com exceção dos ensaios com a amostra de P80 = 130  $\mu\text{m}$ . Em ambas as técnicas, a amostra de P80 = 280  $\mu\text{m}$  apresentou maiores recuperações mássicas.

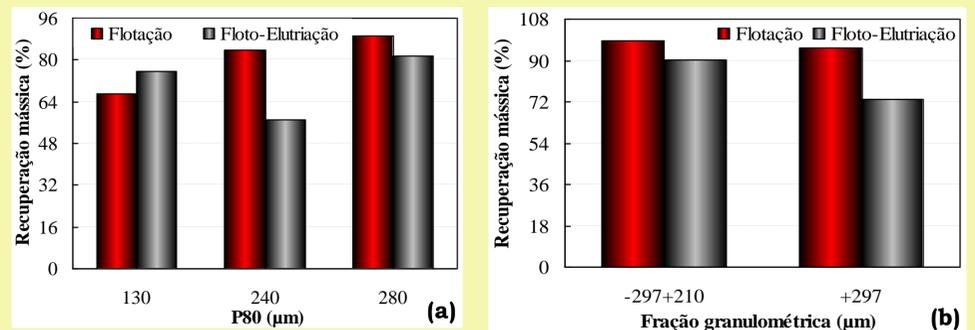


Figura 2. Estudo comparativo entre flotação e floto-elutriação de amostras de quartzo (a) com distintos P80 e (b) com frações grossas classificadas.

Nos estudos de flotação, a amostra de P80 = 280  $\mu\text{m}$  apresentou maiores recuperações para todas as faixas. Na floto-elutriação, essa mesma amostra, apresentou melhores resultados nas frações >74  $\mu\text{m}$  em relação às demais amostras avaliadas.

Já, para as frações mais grossas, as distribuições para ambos os estudos foram semelhantes, sendo que as maiores recuperações mássicas por faixa foram obtidos na flotação em célula mecânica convencional. Foram observadas maiores recuperações mássicas por faixa das partículas mais grossas (>210  $\mu\text{m}$ ) das amostras de frações grossas classificadas (+297  $\mu\text{m}$  e -297+210  $\mu\text{m}$ ), em relação às amostras de distintos P80, para ambas as técnicas.

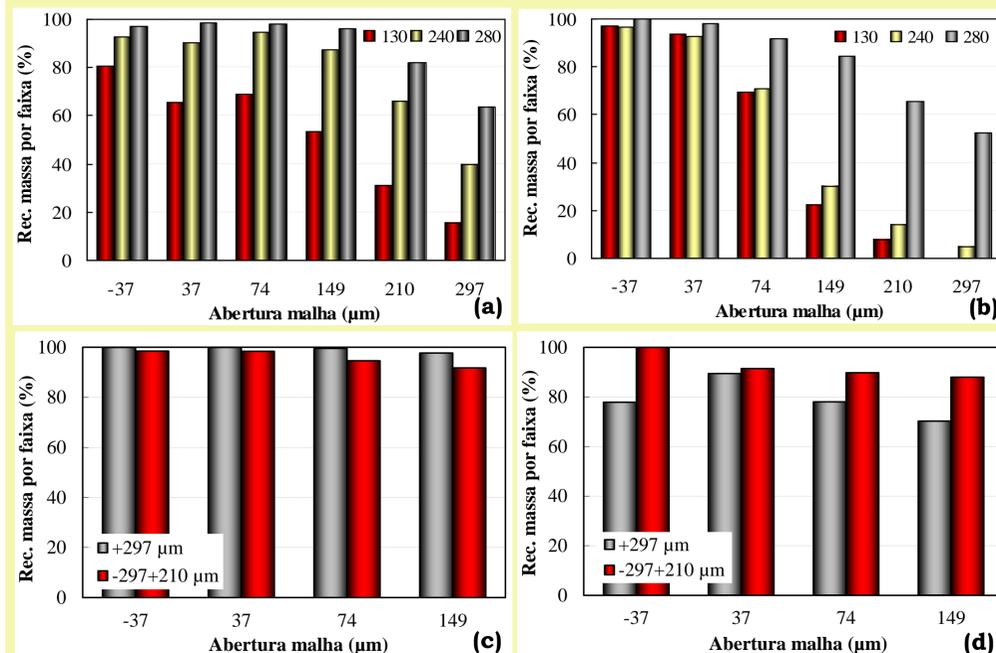


Figura 3. Recuperação mássica por faixa granulométrica dos ensaios de (a) flotação convencional das amostras de quartzo com distintos P80 e (c) com as partículas grossas. (b, d) Comparação com os resultados obtidos nos estudos de floto-elutriação de quartzo em *Hydrofloat*, respectivamente.

## AGRADECIMENTOS