

INTRODUÇÃO

A flotação é a operação unitária mais importante no processamento de minérios e consiste na separação de partículas sólidas aderidas às bolhas em fluxo ascendente. Os principais parâmetros que determinam a eficiência deste processo são a características interfaciais (carga e grau de hidrofobicidade, principalmente) e a distribuição de tamanho das partículas minerais; carga, tamanho e distribuição de tamanho das bolhas empregadas e variáveis operacionais. O efeito da distribuição de tamanhos das partículas é fundamental nos parâmetros de separação: recuperação e teor e sua otimização permite o tratamento de minérios complexos e reduzir os custos da flotação. O presente trabalho resume estudos comparativos de floto-elutriação (FE) com a flotação convencional (FC) de um minério sulfetado de cobre, visando principalmente uma maior recuperação das partículas portadoras de cobre nas frações grossas (> 210 µm).

EXPERIMENTAL

Foram realizados estudos de flotação em célula mecânica convencional (FC) Edemet e floto-elutriação (FE) em *Hydrofloat* (Figura 1) para avaliação do efeito da granulometria da alimentação de amostras (P80's: 130, 240 e 280 µm e com frações classificadas (FCI) em -297+210 µm e + 297 µm) mantendo os demais parâmetros fixos, e análise comparativa entre as técnicas. Para tanto, foram realizadas análises granulométricas por peneiramento a úmido das amostras de alimentação e dos produtos obtidos nos estudos, além de análise química. Os ensaios foram realizados com polpas de 30 % (FC) e 50 % (FE) de sólidos em peso, pH 10,5, ajustado com solução de hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂). O condicionamento, durante 2 min., foi feito com 28 g.t⁻¹ do coletor (das partículas portadoras de cobre) Aero Promoter - AP 3477 (Diisobutil ditiofosfato de sódio), e com 20 g.t⁻¹ de MIBC (Metilisobutilcarbinol). Na floto-elutriação, a solução de espumante (*Dowfroth* 250) a concentração de 50 ppm foi previamente preparada no tanque reservatório da água de elutriação e bombeada a uma vazão controlada por rotâmetro. O início dos ensaios se deu com a injeção do ar nas células a uma vazão também controlada por rotâmetro. Os ensaios tiveram uma duração de 9 min., sendo os 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.

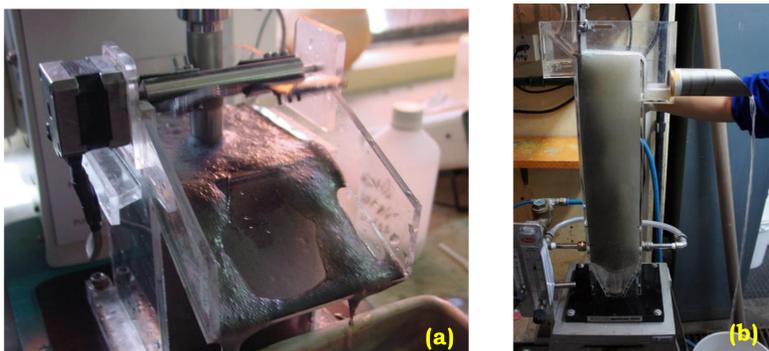


Figura 1. (a) Estudos de flotação de minério de cobre em célula mecânica convencional Edemet, e (b) de floto-elutriação em *Hydrofloat*.

RESULTADOS

As recuperações mássicas na FE em relação à FC foram sempre maiores, para todas as granulometrias avaliadas (P80's), devido ao maior grau de arraste pelo fluxo de água de elutriação e pelas bolhas maiores (Figura 2 (a)).

A FE apresenta uma maior eficiência metalúrgica na recuperação das partículas grossas > 210 µm, somente em amostras de alimentação "classificadas-FCI" (Figura 3) e não com amplas distribuições de tamanho (P80's) (Figura 2 (b)). As recuperações metalúrgicas de cobre dessas frações FCI foram 25 % maior na FE do que na FC, sendo que as partículas portadoras de cobre, mais grossas (> 297 µm), não foram recuperadas na FC (baixo grau de arraste hidráulico e menor "lifting power" das bolhas). As recuperações metalúrgicas globais por flotação das partículas nas amostras com distintos valores de P80 foram similares em ambos os casos

As frações intermediárias, portadoras de cobre (provavelmente liberadas), nas faixas -149 +74 µm não são recuperadas com a mesma eficiência na FE, comparada com a FC (Figura 4).

CONCLUSÕES

A FE, portanto é mais eficiente na recuperação de frações grossas em alimentações classificadas e no arraste hidráulico das partículas finas e ultrafinas. Entretanto, a eficiência diminui em distribuições mais amplas (amostras P80's), provavelmente devido a variações da força de empuxo (arraste menor) causadas por aumentos da densidade e viscosidade da polpa e uma menos velocidade de ascensão das bolhas.

TRABALHOS FUTUROS

A pesquisa continua com aprimoramento (incremento) dos valores de Sb, fluxo de área superficial de bolhas, visando aumentar a recuperação de partículas hidrofóbicas.

RESULTADOS

Os resultados se explicam em função das distintas distribuições de bolhas e dos distintos mecanismos que operam em ambos os tipos de recuperação de partículas em concentrados de flotação. No caso da FE a recuperação de partículas nos concentrados é devida à captura delas pelas bolhas e principalmente ao grau de arraste hidráulico.

A FC sempre se mostrou mais seletiva do que a FE, com concentrados com maiores teores de cobre e menores recuperações mássicas. Os incrementos da recuperação mássica, pelo maior grau de arraste, aumentaram (na FE) a recuperação tanto das frações finas como das partículas mais grossas (> 297 µm).

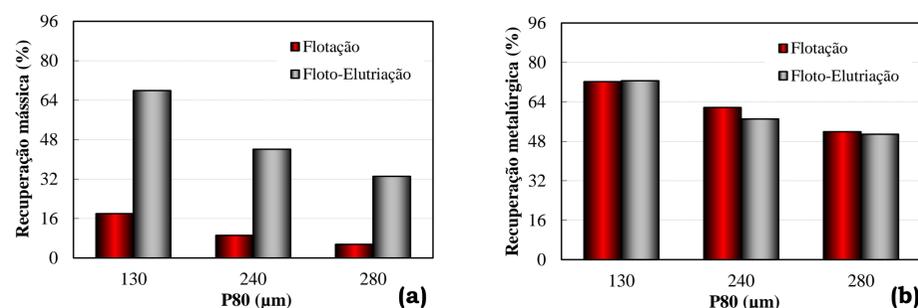


Figura 2. Estudos comparativos de flotação convencional e floto-elutriação de minério de cobre com amostras de distintos P80. (a) Recuperação mássica e (b) recuperação metalúrgica de cobre.

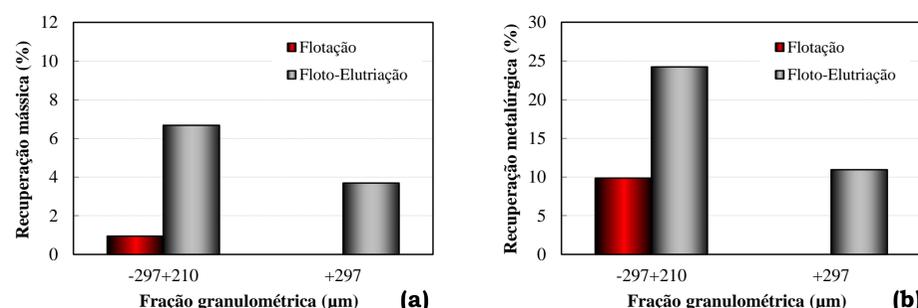


Figura 3. Estudos comparativos de flotação convencional e floto-elutriação de minério de cobre com amostras de frações grossas classificadas. (a) Recuperação mássica e (b) recuperação metalúrgica de cobre.

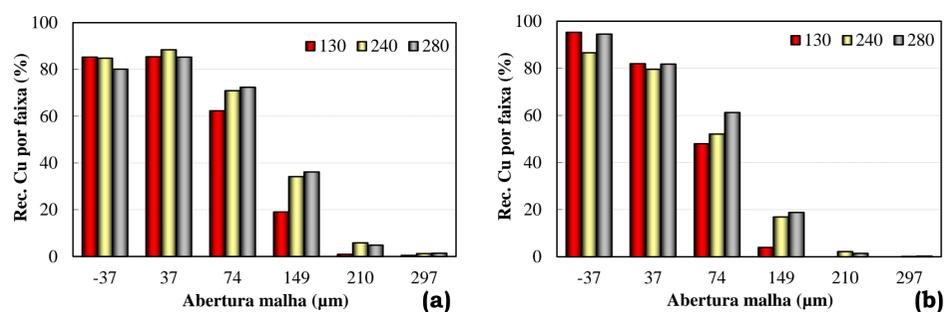


Figura 4. Recuperação metalúrgica de cobre por faixa granulométrica dos ensaios de (a) flotação convencional e (b) floto-elutriação das amostras de minério de cobre com distintos P80.

AGRADECIMENTOS