

Aluno: Mateus Rodrigues Lottermann  
Orientador: Rafael Teixeira Rodrigues



Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental  
Departamento de Engenharia de Minas  
www.ufrgs.br/ltm

## INTRODUÇÃO

A flotação é um processo de concentração de minérios largamente utilizado na indústria mineral, cujo principal objetivo de controle é garantir o desempenho metalúrgico estabelecido, ou seja, teor e recuperação do mineral de interesse no concentrado. Os ensaios piloto de flotação em coluna exigem o controle de um grande número de variáveis manipuladas envolvidas no processo, tais como, vazão de alimentação da polpa, vazão do afundado, vazão de água de lavagem, vazão de ar, vazão de reagentes, etc. A altura da camada de espuma (nível da interface polpa-espuma) e o tamanho de bolha estão entre os parâmetros mais importantes a serem controlados. A oscilação desses parâmetros pode comprometer a estabilidade do processo, prejudicando o desempenho metalúrgico, exigindo, assim, o monitoramento e controle preciso dos níveis destas variáveis para que a coluna opere em condições estáveis, indispensável para obtenção de resultados otimizados e com maior grau de confiabilidade e reprodutibilidade. Também, pouco se conhece a respeito do comportamento dinâmico do processo durante os ensaios piloto, ficando evidente a necessidade de desenvolvimento de pesquisas nessa área.

## OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo a instrumentação de uma coluna de flotação piloto para o desenvolvimento de um sistema automatizado de medição e controle de nível da interface polpa-espuma (altura da camada de espuma) e do tamanho de bolha.

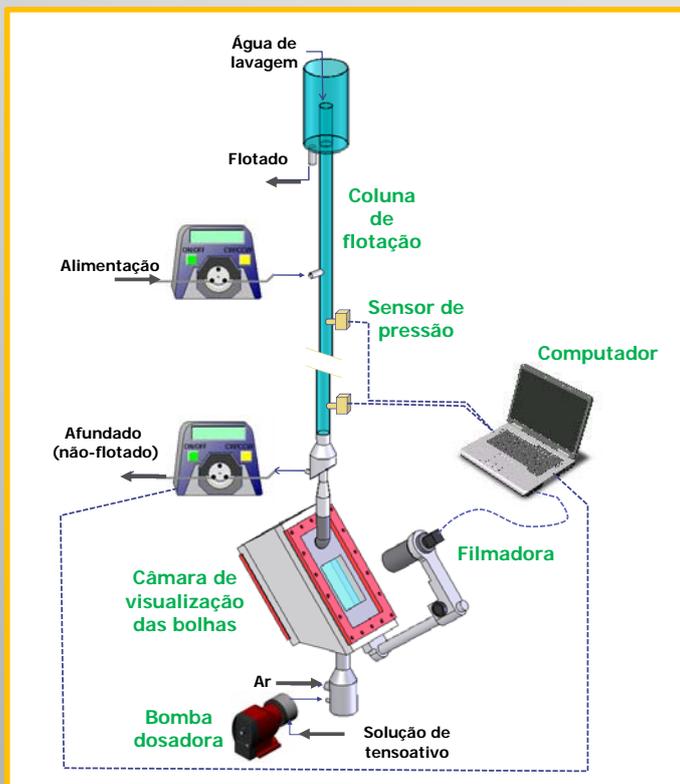


Figura 1. Coluna de flotação piloto com controle automatizado do nível e medição *on-line* do tamanho de bolha.

## EXPERIMENTAL

A automatização do controle de nível (altura da camada de espuma) foi realizada utilizando dois sensores de pressão hidrostática.

A determinação em tempo real do tamanho de bolha foi automatizada utilizando técnicas de captura e análise de imagens digitais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de controle de nível funcionou de forma satisfatória, com oscilações inferiores a 2 cm (para perturbações provocadas pela mudança do tamanho médio de bolha, conforme a Figura 3).

Foi possível monitorar e controlar o diâmetro médio de bolha entre 3,5 e 1 mm, assim como o *holdup* de ar, com o sistema proposto.

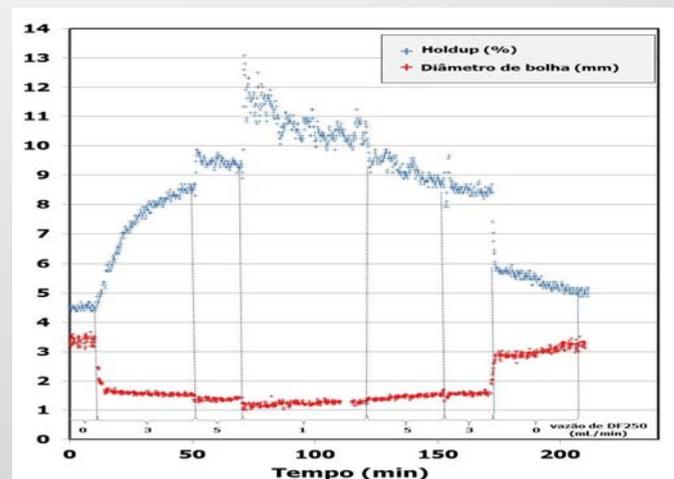


Figura 2. Histórico de medição do diâmetro médio de bolha e do *holdup* para diferentes dosagens de espumante (DF250).

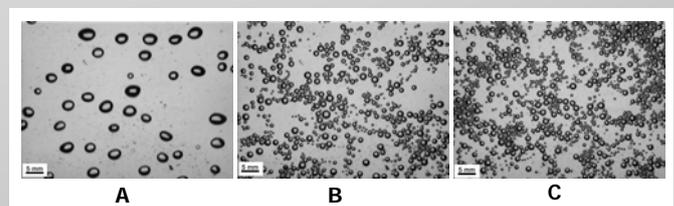


Figura 3. Típicas imagens obtidas para as diferentes dosagens de espumante (DF250). (A) sem tensoativo; (B) 3 mL/min e (C) 10 mL/min. Concentração da solução mãe de DF250 = 800 mg/L.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos em sistema bifásicos (água-ar) foram satisfatórios, atingindo-se o objetivo de controle automatizado do nível e determinação *on-line* do tamanho de bolha.

## TRABALHOS FUTUROS

Ensaios de flotação de diferentes minérios e aperfeiçoamento dos sistemas de controle de nível e tamanho de bolha.