

## INTRODUÇÃO

O tamanho das bolhas é uma das variáveis físicas de maior impacto no processo de flotação afetando principalmente a eficiência de coleção partícula-bolha e o *holdup* de ar (razão volume de ar / volume de líquido).

No tratamento de minérios a geração de microbolhas (< 100 µm) é importante para flotação de partículas finas (5 – 30 µm) e adesão bolha-partícula via nucleação de bolhas. No tratamento de efluentes as microbolhas são importantes para remoção de colóides e voláteis e as bolhas médias (100-600 µm) para flotação de suspensões concentradas (> 4 % em peso).

Assim, o desenvolvimento de técnicas precisas para determinação da distribuição de tamanho de bolha é essencial para o estudo das interações físicas que governam os sistemas de flotação e para o projeto de equipamentos mais eficientes.

## OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema automatizado (captura, processamento e análise de imagem) para avaliação da distribuição de tamanho de bolhas. A proposta é um dispositivo para uso industrial, que possua certa mobilidade, além de possibilitar medidas em tempo real.

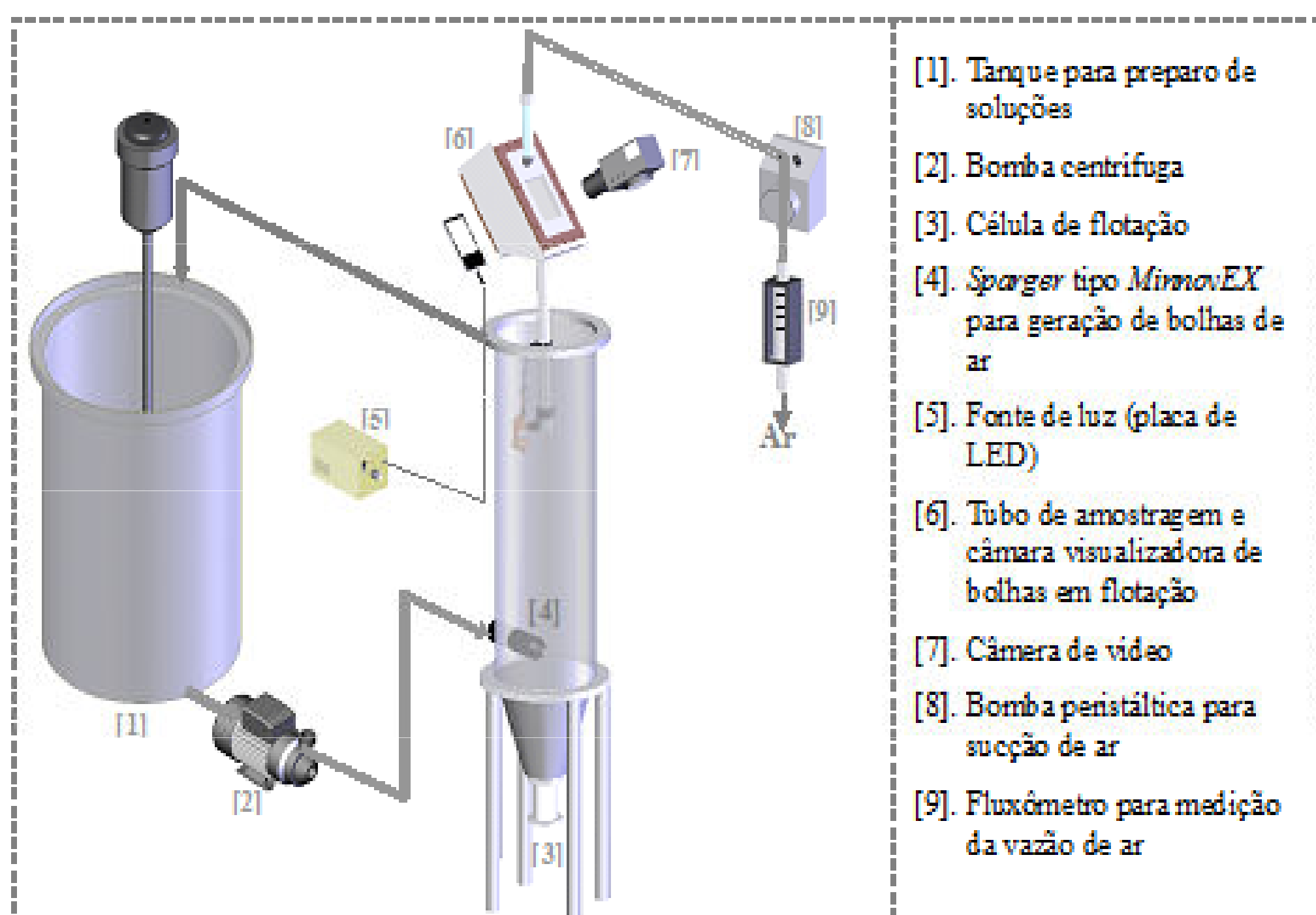


Figura 1: Figura esquemática do equipamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Os resultados obtidos apresentaram uma boa correspondência com os valores encontrados na literatura, comprovando a confiabilidade da técnica.

• A distribuição de tamanho e o diâmetro médio das bolhas geradas por ar induzido mostraram-se bastante sensíveis a concentração de tensoativo (diminui a tensão superficial); Figura 5

• O equipamento apresentou maior mobilidade em relação a outras técnicas destinadas ao mesmo fim.

## CONCLUSÕES

• O sistema mostrou grande agilidade na determinação da distribuição do tamanho de bolhas, devido à captura, processamento e análise feito pelo software Matrox Inspector 8.0.

• Possibilidade de medir uma ampla faixa de diâmetro de bolhas, sendo necessário realizar apenas alguns ajustes tais como *zoom*, distância focal, etc.

## TRABALHOS FUTUROS

• Aperfeiçoamento da rotina automatizada para captura, processamento e análise das imagens.

## EXPERIMENTAL

**Determinação do tamanho de bolhas:**

• **Captura de imagens:** A aquisição das imagens foi realizada utilizando-se uma câmara visualizadora, através de uma câmera digital JVC - modelo TK-1280, acoplada a uma lente de zoom regulável.

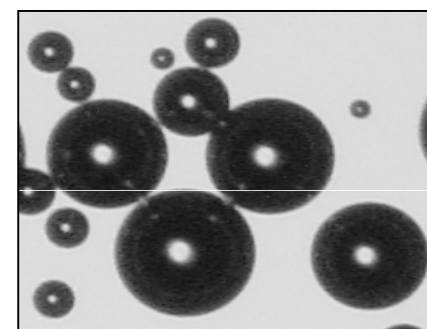
• **Processamento de imagens:** Etapas mostradas na Figura 2.

• **Análise de imagens:**

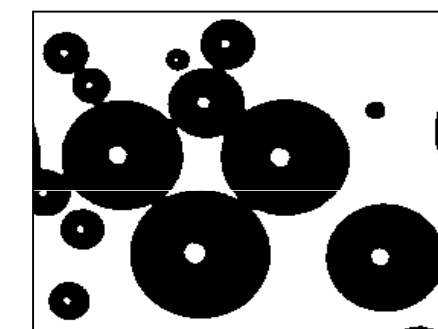
• Identificação dos objetos (bolhas).

• Determinação do diâmetro, perímetro e área dos objetos (bolhas).

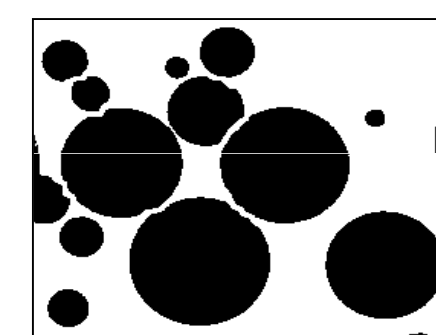
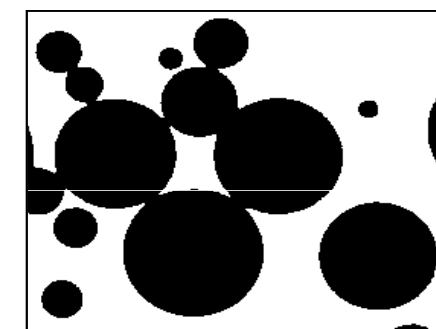
1. Conversão 24 bits para 8 bits (tons de cinza)



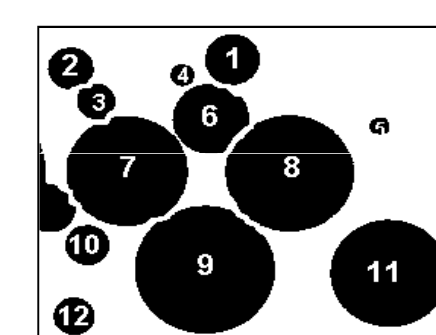
2. Limiarização "Threshold"



3. Preenchimento do "furos". "Fill holes"



4. Segmentação. "Watershed"



5. Identificação e Análise de objetos

Figura 2. Rotina de processamento das imagens.

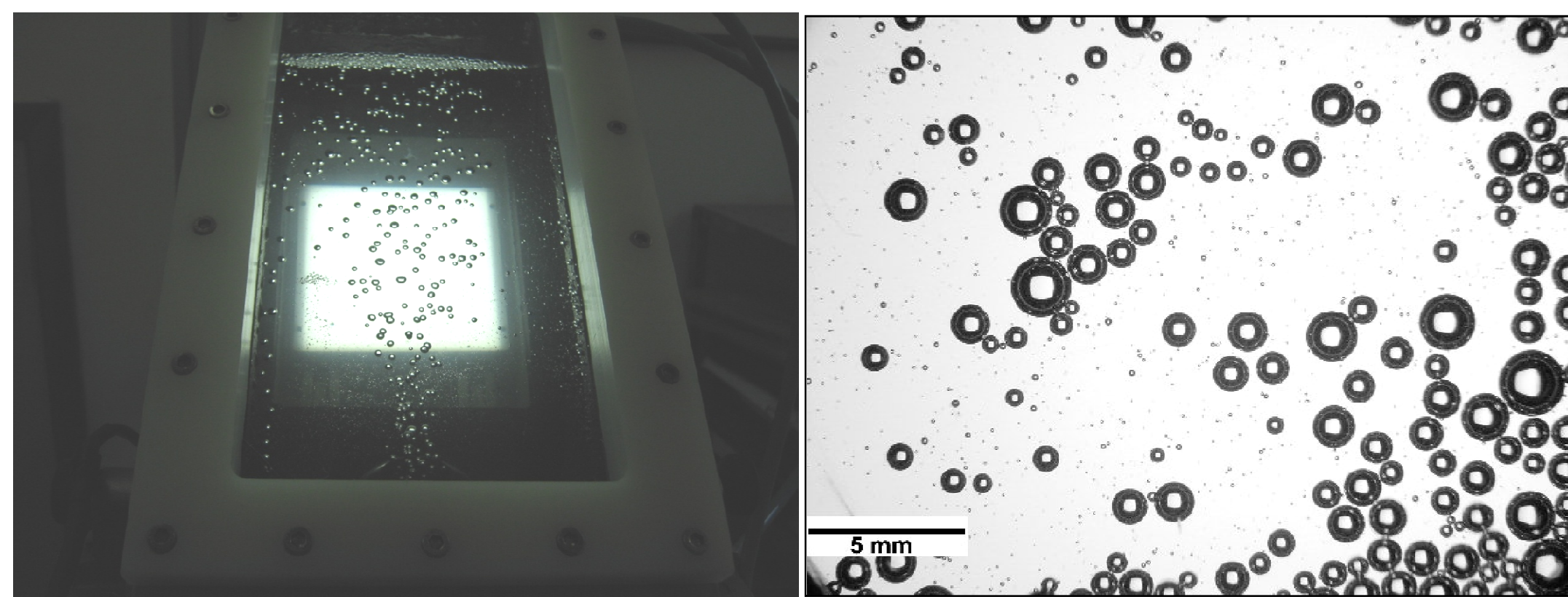


Figura 3: Câmara visualizadora. Figura 4: Imagem de macrobolhas.

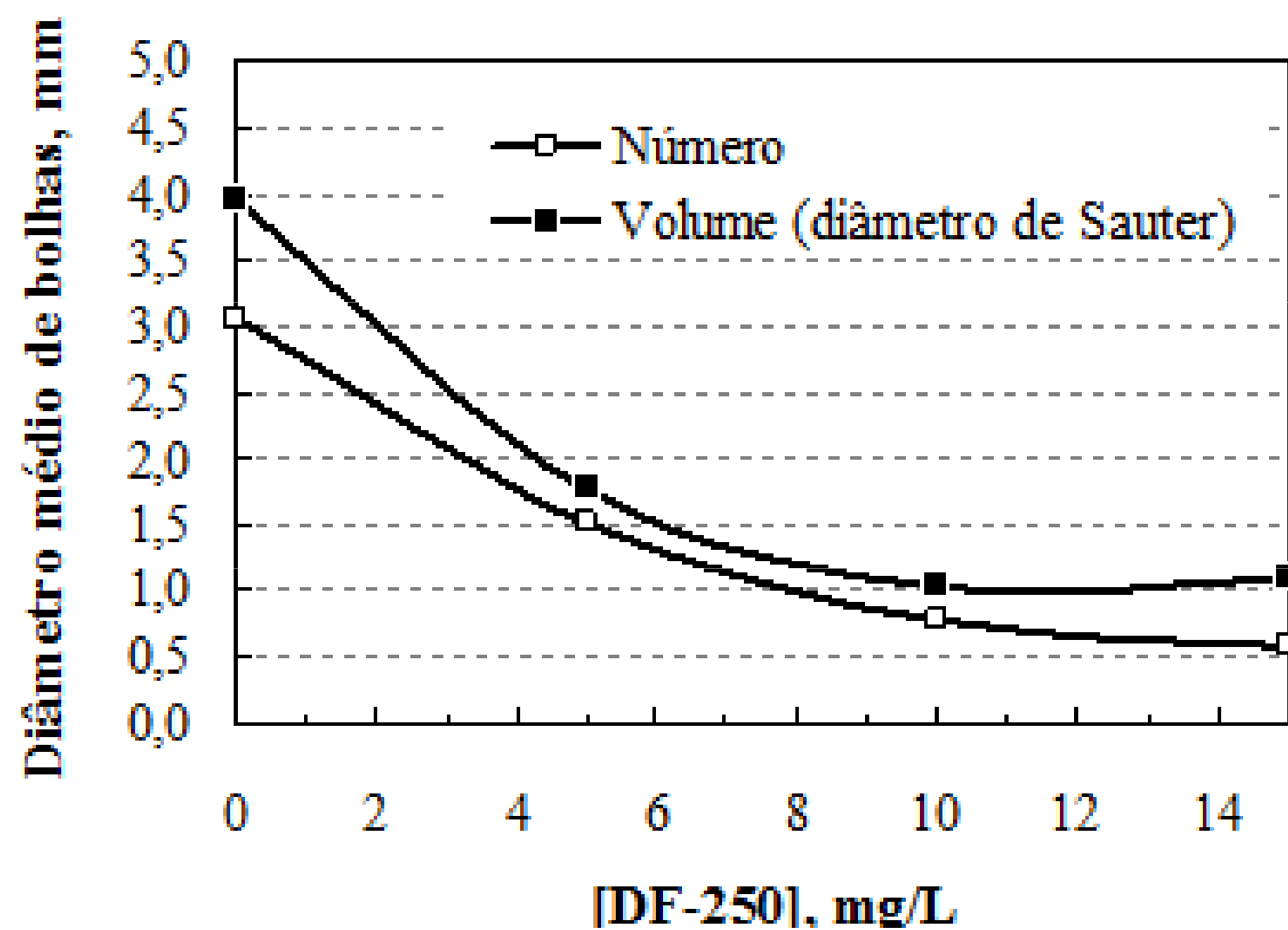


Figura 5. Variação do diâmetro médio de bolha função da concentração de espumante DF 250.

## AGRADECIMENTOS

A todo o pessoal do "subsolo" pelo apoio técnico e incentivo.