

SEPARAÇÃO DE MICROALGAS (*SCENEDESMUS SP.*) CULTIVADAS EM ÁGUA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO VIA FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO (FAD)

Aluna: Sabrina Luísa Fritsch
Orientador: Ivo André Homrich Schneider

Laboratório de Tecnologia Mineral e Ambiental
DEMIN - PPGE3M – Escola de Engenharia

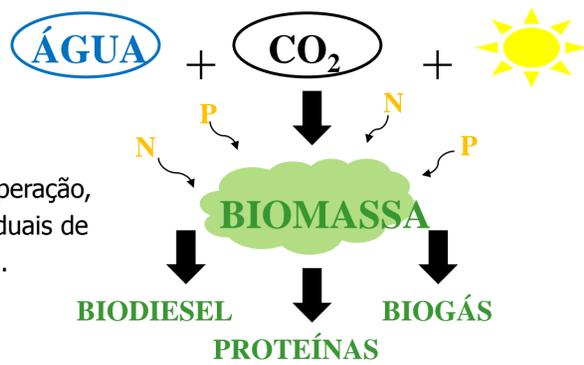


INTRODUÇÃO

A Drenagem Ácida de Mina (DAM) oriunda de atividades de mineração pode causar um grande impacto ambiental sobre os ecossistemas aquáticos. O tratamento usualmente empregado é a neutralização com a consequente precipitação dos metais. Verificou-se, em uma pesquisa anterior, que uma etapa complementar de tratamento, baseado no crescimento de microalgas, reduz a concentração de alguns metais presentes de forma residual no efluente e fornece biomassa para aplicações industriais como a produção de biodiesel, biogás e proteínas. Neste trabalho buscou-se otimizar os processos de coagulação, floculação e flotação (FAD) para a recuperação de microalgas – gênero *Scenedesmus sp.* - cultivadas como forma de tratamento final em uma drenagem ácida de minas oriunda da mineração de carvão. Para tal, empregaram-se como coagulantes cloreto férrico e reagentes à base de taninos (moléculas orgânicas que são subproduto da indústria de exploração de acácias) seguido de polímeros floculantes e alto peso molecular.

MICROALGAS

- ❖ Fotossíntese
- ❖ Nutrientes (N e P)
- ❖ Vantagens: baixo custo de operação, remoção de concentrações residuais de metais e aplicação da biomassa.



REMOÇÃO DA BIOMASSA

- ❖ Métodos de remoção: coagulação/floculação; sedimentação por gravidade; flotação por ar dissolvido (FAD); centrifugação; filtração.
 - ❖ **Proposta deste trabalho:** coagulação/floculação
- FAD → Elevada eficiência
→ Tempo reduzido

OBJETIVOS

- ❖ Remoção da biomassa de algas utilizando-se coagulantes inorgânicos ($FeCl_3$) e orgânicos (à base de taninos) e polímeros floculantes;
- ❖ Otimização da remoção de biomassa via flotação por ar dissolvido (FAD).

EXPERIMENTAL

Tratamento Físico-Químico da DAM:

- ❖ A água residuária gerada a partir de uma drenagem ácida de mina coletada na região Carbonífera de Santa Catarina;
- ❖ Adição de um solução de $Ca(OH)_2$ (200 g/L);
- ❖ Precipitação e filtração do lodo metálico;
- ❖ Solução clarificada empregada para o crescimento das algas.



Figura 1: Precipitação dos metais após neutralização.

Tratamento Biológico:

- ❖ 10 dias de cultivo;
- ❖ Aquários de 10 L;
- ❖ Aeração por compressor;
- ❖ Fotoperíodo de 12h/12h;
- ❖ Temperatura ambiente.



Figura 2: Cultivo de algas *Scenedesmus sp.*

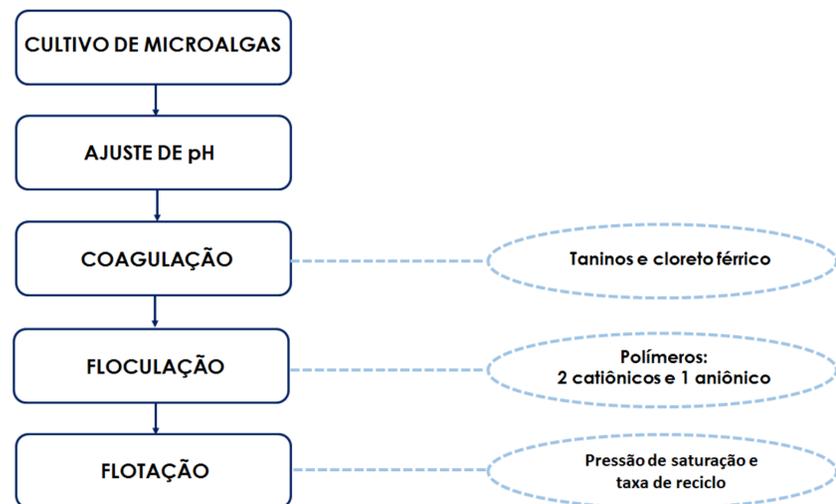
Estudos de FAD

- ❖ Efeito da taxa de reciclo e da pressão de saturação
- ❖ Análise da remoção de algas



Figura 3: Flotação por ar dissolvido para a remoção de microalgas.

Etapas de Tratamentos para Remoção da Biomassa:



RESULTADOS

- ❖ pH ÓTIMO PARA O TRATAMENTO: a melhor condição foi em 8;
- ❖ COAGULAÇÃO: mostrou-se eficiente com 300 mg/L de Tanfloc SG, com 90% de remoção de cor das amostras;
- ❖ FLOCULAÇÃO: a melhor condição foi com 2 mg/L do polímero aniônico;
- ❖ FLOTAÇÃO: a melhor flotação foi obtida com uma pressão de saturação de 5 atm e uma taxa de reciclo de 30%, nesta condição obteve-se uma taxa de remoção de cor e turbidez de 96% e 97%, respectivamente.

Tabela 1: Resultados obtidos em cada uma das etapas de tratamento

	Coagulação	Floculação	Flotação
Cor	85%	96%	96%
Turbidez	96%	95%	97%

Tabela 2: Comparativo entre o volume de lodo obtido e o tempo de duração entre FAD e sedimentação.

Sedimentação x Flotação		
Método	Volume de lodo obtido	Tempo
Sedimentação	33 mL/L	1 h
Flotação	32,7 mL/L	5 min

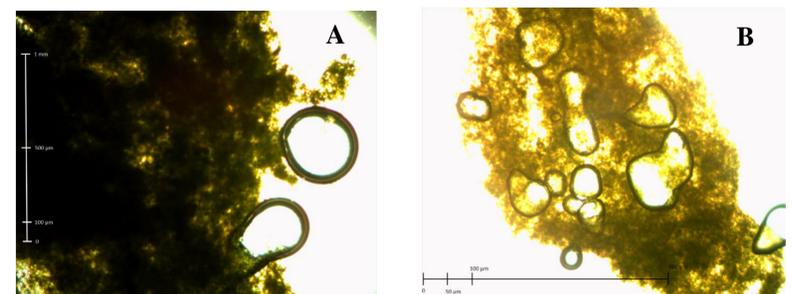


Figura 4: Flóculos de microalgas aerados durante etapa de flotação

CONCLUSÕES

- ❖ A utilização de coagulantes orgânicos à base de tanino é uma alternativa viável e eficaz para a recuperação de mais de 95% da matéria orgânica, com a remoção da quase totalidade de turbidez e cor do efluente final;
- ❖ O processo de flotação por dissolvido (FAD) mostrou-se eficaz na remoção da biomassa de algas, desde que estejam devidamente floculadas;
- ❖ A melhor condição de flotação foi atingida com uma pressão de saturação de 5 atm e uma taxa de reciclo de 30%.

AGRADECIMENTOS

