UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

A INFLUÊNCIA DO pH DE COAGULAÇÃO E DO TEMPO DE FLOCULAÇÃO NA FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO NO TRATAMENTO DE ÁGUA COM BAIXA TURBIDEZ E PRESENÇA DE ALGAS

MAURO ROBERTO DE SOUZA LACERDA

ORIENTADORA : CRISTINA CELIA SILVEIRA BRANDÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

PUBLICAÇÃO: MTARH.DM - 005A/97

BRASÍLIA / DF : NOVEMBRO - 1997

FICHA CATALOGRÁFICA

LACERDA, MAURO ROBERTO DE SOUZA

A influência do pH de coagulação e do tempo de floculação na flotação por ar dissolvido no tratamento de água com baixa turbidez e presença de algas [Distrito Federal] 1997.

xvii, 118p., 210 x 297mm (ENC/FT/UnB, M.Sc., Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, 1997)

Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil.

1. Tratamento de água
2. Flotação por ar dissolvido
3. Remoção de algas
4. pH de coagulação
5. Tempo de floculação

I.ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LACERDA, M.R.S. (1997). A influência do pH de coagulação e do tempo de floculação na flotação por ar dissolvido no tratamento de água com baixa turbidez e presença de algas. Dissertação de Mestrado, Publicação MTARH.DM-005A/97, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 118p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Mauro Roberto de Souza Lacerda
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: A influência do pH de coagulação e do tempo de floculação na flotação por ar dissolvido no tratamento de água com baixa turbidez e presença de algas.

GRAU: Mestre ANO: 1997

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Mauro Roberto de Souza Lacerda
SQS 304 bloco J apto. 506
CEP 70337-100 Brasília - DF- BRASIL

À Minha Mãe,

Ao Meu Pai.

AGRADECIMENTOS

À Cristina pela orientação, apoio e motivação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Sérgio Koide, Marco Antônio, Nabil, Néstor, Oscar e Ricardo pelo apoio e conhecimentos transmitidos ao longo do curso.

Aos alunos Carine, Elton, Ercília, Gustavo, Harada, Maurício, Paulo Celso e Regina e os demais pela convivência e amizade em todos os momentos do curso.

Aos funcionários do Laboratório de Análise de Águas André e Boy pela atenção e auxílio na execução das análises.

À aluna de graduação Sílvia pela ajuda nos trabalhos experimentais de laboratório.

À Cristina e Burnett da CAESB pelo devido apoio prestado para a execução das experimentos na ETA-piloto. Aos técnicos Messival e Marcelo pelo auxílio imprescindível na montagem da ETA-piloto e aos funcinários Josias, Ronaldo, Zezão e a todos que de alguma forma deram uma força no trabalho.

Ao professor Marco Antonio Reali, pelas informações e sugestões prestadas ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

À CAPES pelo auxílio financeiro durante a pesquisa.

Ao meu padrinho Antônio que me possibilitou permanecer em Brasília.

À minha namorada que sempre esteve ao meu lado, apesar da distância.

E, princialmente, aos meus pais pelo exemplo, incentivo e compreensão durante não só desenvolvimento deste trabalho, como durante todo minha vida.

RESUMO

A proliferação acentuada de algas em mananciais de abastecimento pode acarretar enorme sobrecarga nos sistemas convencionais de tratamento e, particularmente, nos sistemas de filtração direta. Além dos impactos sobre o sistema de tratamento, a presença de algas na água de abastecimento pode desencadear outros problemas, tais como: sabor e odor, aumento de teores residuais de coagulante, formação de trihalometanos, corrosão no sistema de distribuição, etc.

O processo de tratamento convencional geralmente apresenta reduzido potencial de remoção de algas, principalmente na etapa de sedimentação, uma vez que as algas têm a característica de formar flocos leves, com tendência a flutuar. Neste caso, a adoção de uma etapa de flotação é recomendada, já que neste processo a remoção ocorre por meio da introdução de microbolhas de ar, que se aderem aos flocos e, desta forma, ascendem à superfície do tanque de flotação, onde são removidos.

Um aspecto importante para a eficiência do processo de flotação por ar dissolvido (FAD) é que se garanta as condições ótimas de coagulação/floculação. Neste trabalho avaliou-se a influência do pH de coagulação, da dosagem de coagulante e do tempo de floculação no tratamento por FAD de águas com baixa turbidez e presença de algas.

Esta pesquisa foi executada em duas etapas. A primeira, realizada em laboratório e a segunda etapa deste trabalho foi realizada em uma ETA-piloto de FAD seguida de filtração, de fluxo contínuo. Ainda nesta etapa foram realizados alguns experimentos de filtração direta em paralelo com a FAD, onde pôde ser comparada a eficiência destes dois processos de tratamento.

Os resultados obtidos em laboratório e na piloto mostraram que, para a água em estudo, elevadas eficiências de remoção, tanto de turbidez quanto de algas, podem ser conseguidas com o uso da FAD e que eficiências similares podem ser atingidas para diferentes valores de pH, desde que se trabalhe na faixa ótima de dosagem de coagulante. A adoção de tempos de floculação longos levou a melhores eficiência de remoção de turbidez e algas na FAD seguida de filtração.

ABSTRACT

The algae proliferation in water reservoir can produce enormous overload in conventional water treatment scheme and, particularly, in the direct filtration scheme. Besides the impacts on the treatment scheme, the presence of algae in the water can unchain other problems, such as: taste and odour, increase of coagulant residuals, formation of trihalomethanes, corrosion in pipings, etc.

The conventional water treatment train generally presents reduced potential for algae removal, particularly in the sedimentation tanks, once the algae has the characteristic of forming light flocs, with tendency for floating. In this case, the adoption of a flotation stage is recommended, since in this process, the removal occurs by means of the introduction of air bubbles, that adhere to the flocs and ascend to the surface of the flotation tank, where they are removed.

An important aspect for the efficiency of the dissolved air flotation (DAF) process is that ideal conditions of coagulation and flocculation are guaranteed. In this work, the influence of the coagulation pH, the coagulant dosage and the flocculation time were evaluated in the treatment of waters with low turbidity and presence of algae by DAF.

This research was carried out in two stages: in laboratory and in a DAF pilot plant followed by filtration. In the latter stage some experiments of direct filtration were carried out in parallel with DAF, in which the efficiency of these two treatment process could be compared.

The results obtained in the laboratory works and in the pilot plant showed that, for the water studied, high removal efficiencies of turbidity and algae, can be achieved with the use of DAF. In these experiments similar efficiencies were obtained for different pH values. The adoption of long flocculation time improved the efficiency for turbidity and algae removal in DAF followed by filtration.