

## A AVALIAÇÃO DA FLOTAÇÃO POR AR DISSOLVIDO NA REMOÇÃO DE ALGAS DE EFLUENTES DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO, VISANDO A PRODUÇÃO DE BIODIESEL

F. V. Coutinho<sup>1</sup> e M. C. Mendes<sup>2</sup>

E-mail: fabiana-vilella@hotmail.com<sup>1</sup>; mariaclara\_mendess@yahoo.com.br<sup>2</sup>

### RESUMO

No Rio Grande do Norte, existem atualmente cerca de 80 sistemas de operação de lagoas de estabilização. Mesmo com o tratamento, ainda existe a necessidade de pós-tratamento dos efluentes finais antes do lançamento em corpos aquáticos ou reuso. As técnicas de pós-tratamento de efluentes de lagoas de estabilização em escala de laboratório (coagulação, floculação e flotação

por ar dissolvido). São apresentados os resultados preliminares referentes à remoção de algas do efluente da lagoa facultativa primária da ETE Ponta Negra, localizada em Natal-RN utilizando a FAD, sendo inicialmente avaliadas as remoções de cor, turbidez e sólidos suspensos.

**PALAVRAS-CHAVE:** flotação por ar dissolvido, lagoas de estabilização, pós-tratamento de efluentes.

## ASSESSMENT OF DISSOLVED AIR FLOTATION IN ALGAE REMOVAL OF WASTEWATER STABILIZATION PONDS WITH REGARD TO THE PRODUCTION OF BIODIESEL.

### ABSTRACT

In Rio Grande do Norte, there are currently about 80 systems operation stabilization ponds. Even with treatment, there is still the need for post-treatment of the final effluent before release or reuse water bodies. The techniques of post-treatment wastewater stabilization ponds in laboratory scale are (coagulation,

floculation and dissolved air flotation). We present preliminary results concerning the removal of algae from the effluent from the primary facultative pond ETE Ponta Negra, located in Natal-RN using the DAF, initially evaluated the removal of color, turbidity and suspended solids.

**KEYWORDS:** dissolved air flotation, stabilization ponds, post-treatment of effluents.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, são conhecidas e aplicadas várias técnicas e tratamento de esgotos, desde sofisticados sistemas convencionais até os processos mais simples. As lagoas de estabilização e a disposição no solo são processos naturais de depuração dos esgotos, por que neles os fenômenos ativos ocorrem tais como na natureza (ANDRADE NETO, 1997).

A eficiência do tratamento dependerá de diversos fatores como, por exemplo, o esgoto a ser tratado, o clima da região, a configuração do sistema, etc. Contudo, as elevadas concentrações de sólidos suspensos nos efluentes finais, devido à biomassa de algas, são sem dúvida uma de suas principais desvantagens, podendo inviabilizar o lançamento de efluentes em corpos aquáticos ou ainda prejudicar as práticas de reuso.

Lagoas de estabilização apresentam condições ambientais que favorecem o desenvolvimento de florações de alguns gêneros de algas potencialmente produtoras de toxinas, podendo ocasionar problemas de saúde pública, quando os efluentes são lançados em corpos hídricos ou reutilizados.

O objetivo geral do projeto de pesquisa é avaliar a eficiência da FAD em relação aos parâmetros de cor, sólidos suspensos e turbidez. Além de verificar qual o pH ótimo para a remoção de algas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Sistema de Flotação por Ar Dissolvido (FAD) tem como finalidade a separação dos flocos formados no processo de floculação da água (clarificado), seja por adição de elementos que interagem com a matéria orgânica ou não. É um processo de separação de partículas (ou agregados) via adesão de bolhas de ar incorporadas no interior dos flocos ou por simples arraste hidráulico. As unidades formadas por flocos e microbolhas apresentam densidade aparente menor que o meio aquoso onde se encontram o que garante, por empuxo, sua flotação até a superfície do flotor onde são removidas.

O desempenho da FAD pode ser determinado pelas medições de turbidez (T), pH, alcalinidade (Alc.), sólidos em suspensão totais (SS), DQO e ortofosfato filtrado (Ortof), tanto para as amostras brutas quanto para as amostras tratadas. A influência da dosagem de coagulante em pH controlado também pode ser essencial para o resultado final.

Todas as variáveis são relevantes, pois já foi considerado que a FAD é capaz de operar de forma eficiente mesmo quando submetida a elevadas taxas de aplicação superficial. Entretanto, diferentes trabalhos mostraram que presença de uma quantidade excessiva de material floculado na coluna de flotação, com flocos apresentando características inadequadas à separação por flotação, pode implicar em redução considerável do desempenho da FAD em taxas de aplicação superficial superiores às adotadas normalmente nas unidades em escala real. (ØDEGAARD, 1995; PINTO, A. C. T. F., 1998)

### 3 METODOLOGIA

Os efluentes utilizados como base para os ensaios foram coletados na estação de tratamento de esgotos de Ponta Negra, Natal/RN. A ETE Ponta Negra é do tipo lagoas de estabilização em série, sendo uma lagoa facultativa primária (LEP) seguida por duas de maturação (LM-1 e LM-2).

Os experimentos foram realizados em triplicata em uma unidade flotante, composta de três câmaras de mistura rápida, coagulação e flotação, e uma câmara de saturação. O sistema de mistura é automatizado permitindo ajuste dos gradientes de velocidade.

As amostras são coletadas e levadas ao laboratório de Análises de Águas e Efluentes do IFRN, cerca de 20 litros para caracterização físico-química (cor, turbidez, sólidos suspensos e Ph), e realização dos ensaios de coagulação, floculação e flotação por ar dissolvido (FAD), utilizando os seguintes materiais e produtos:

- Jarreste e flotante (foram testados diferentes tempos de mistura, gradientes de velocidade, percentual de recirculação);
- Coagulante e polímero: Sulfato de alumínio, polímeros catiônicos (diferentes dosagens)
- Ácido: Ácido sulfúrico para ajustes de Ph (diferentes dosagens).

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro grupo de testes, onde foram avaliadas a influência do pH e a variação de dosagem de coagulante, obteve-se os resultados que são descritos a seguir.

A figura 1 apresenta os valores médios de turbidez, sólidos suspensos e cor aparente obtidos nos experimentos de sedimentação (flotante) com o valor de pH 5,5 de coagulação, dosagens de coagulante entre 100 – 150 mg/L e sem adição de polímero inicialmente e dosagens de 1 e 2 mg/L posteriormente. Para o coagulante testado (cloreto férrico) percebe-se um aumento significativo na remoção de turbidez e sólidos suspensos com dosagem na faixa de 100 mg/L de coagulante e nenhuma adição de polímero. Em relação à cor, a melhor remoção obtida foi com dosagens na faixa de 125 mg/L de coagulante e 1 mg/L de polímero.

A Figura 2 apresenta os valores médios de turbidez, sólidos suspensos e cor aparente obtidos nos experimentos de sedimentação (flotante) com o valor de pH 6,5 de coagulação e mesmas dosagens de coagulante usados nos experimentos analisados na figura 1 e mesmas dosagens de polímero. Para o coagulante testado (cloreto férrico) percebe-se a melhor dosagem para remoção de turbidez, sólidos suspensos e cor aparente de 150 mg/L de coagulante e nenhuma adição de polímero.

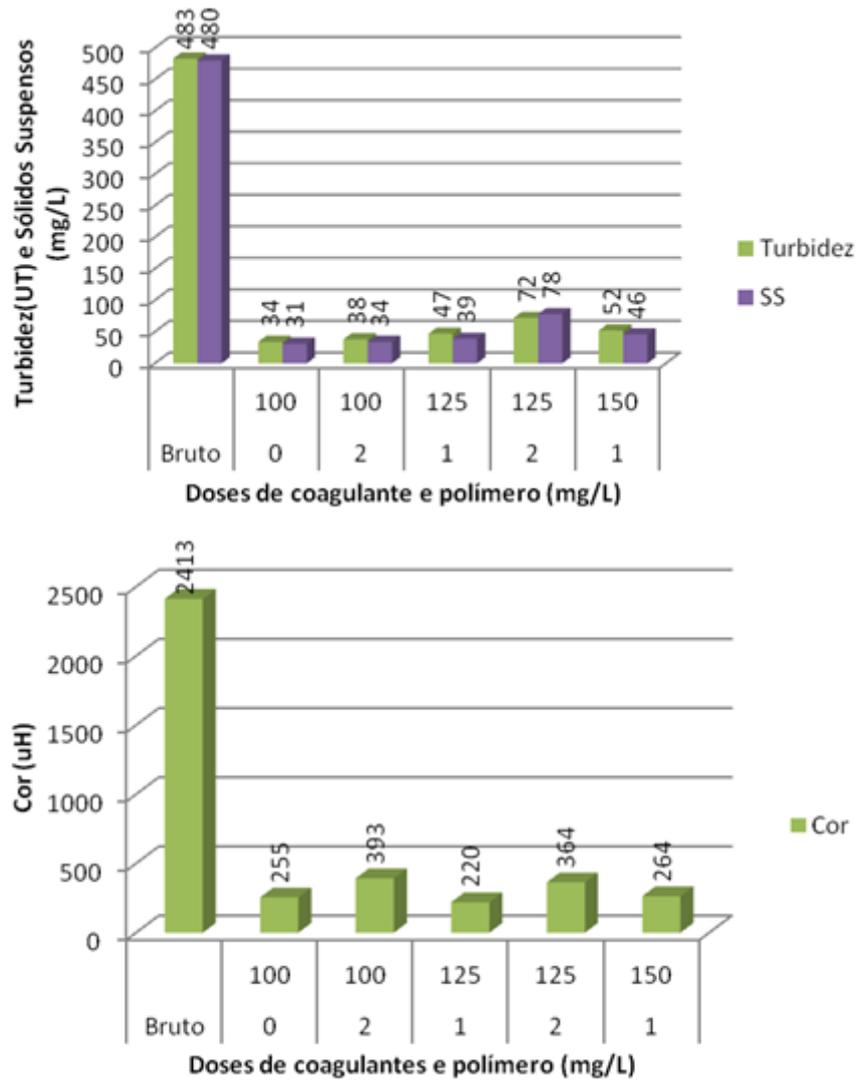
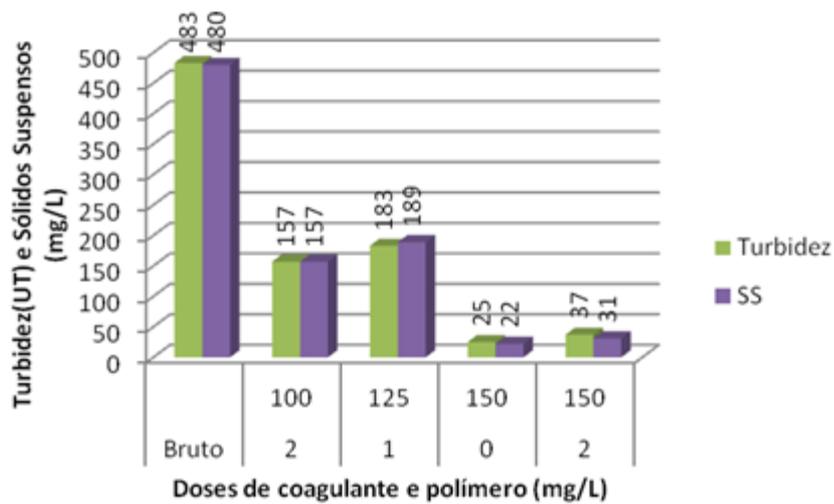


Figura 1 – Concentrações médias de turbidez, sólidos suspensos e cor após ensaios em flotatestes utilizando o cloreto férrico como coagulante para pH=5,5.



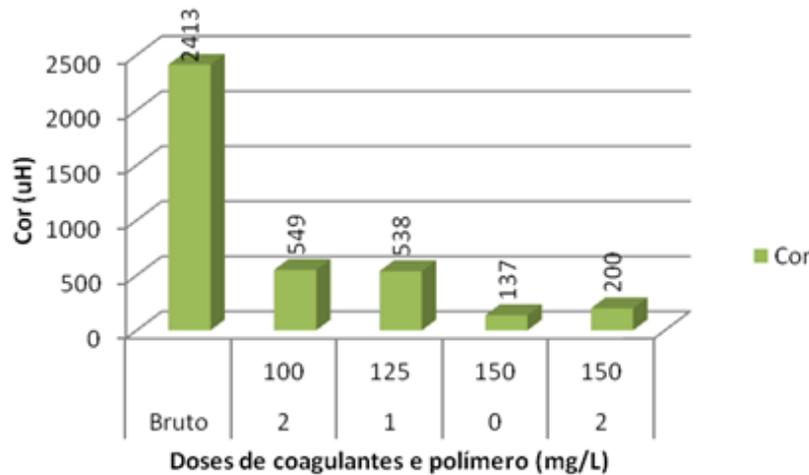


Figura 2 - Concentrações médias de turbidez, sólidos suspensos e cor após ensaios em flotatestes utilizando o cloreto férrico como coagulante para pH=6,5.

## 5 CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A flotação por ar dissolvido (FAD) é um processo muito eficiente na remoção de algas de efluentes de lagoas de estabilização. Para as condições operacionais da FAD de 10% de recirculação com água saturada as remoções de cor, turbidez e sólidos suspensos do efluente da lagoa facultativa primária da ETE Ponta Negra, foi perceptível que o pH ótimo para a remoção de algas é de 6,5 para dosagens do coagulante (cloreto férrico) na faixa de 100 a 150 mg/L e nenhuma adição de polímero. Além da elevada eficiência, a FAD requer um tempo bem inferior ao necessário para a decantação.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANADRADE NETO, C. O. Sistemas Simples para Tratamento de Esgotos Sanitários – Experiência Brasileira. Rio de Janeiro : ABES, 1997, v.01. p.301.
- ARAUJO, A L. C. Avaliação operacional e da influência de sistemas de lagoas de estabilização no Rio Grande do Norte. Relatório final de pesquisa. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, 2011.
- BRTBY, J. e MARAIS, G. V. R. Dissolved air flotation. *Filtration & Separation*, **11**, (6), 614-625, 1974.
- COSTA, J., LACERDA, M.R.S., BRANDÃO, C.C.S. Influência da floculação na remoção de algas pelo processo de filtração direta. Anais da 47a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - UFMA, 09-14 de julho, vol. II, p.48, São Luís-ma, Brasil, 1995.
- KELLNER, E e PIRES, E. C. Lagoas de estabilização – projeto e operação. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES. 244 p.1998.
- ØDEGAARD, H. Optimization of flocculation/flotation in chemical wastewater treatment. *Water Science & Technology*, **31**(3/4), 73-82, 1995.
- ZABEL, T. Flotation in water treatment. Ives K. J. (ed.) *The Scientific Basis of Flotation*, NATO ASI Series, Martinus Nijhoff Publishers, Hague, Holanda, 349-377, 1984.