



I Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação  
&  
I Conferência sobre Recursos  
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro  
26 a 28 de Setembro de 2007  
Sobral - CE

## PÓS-TRATAMENTO DE EFLUENTES DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO VISANDO A REMOÇÃO DE ALGAS

CORREIA, J. L.<sup>1</sup>; PEREIRA, L. R.<sup>2</sup> & ARAÚJO, G. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental, Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri, Juazeiro do Norte - CE, Fone: (88) 35118035. e-mail: jomavialacerda@yahoo.com.br.

<sup>2</sup>Discente do curso Recursos Hídricos/Saneamento Ambiental, Faculdade de Tecnologia CENTEC – Cariri, Juazeiro do Norte, CE.

<sup>3</sup>Mestre em Engenharia Sanitária, UFRN, Rio Grande do Norte, RN, Professor da Faculdade de Tecnologia CENTEC - Cariri, Juazeiro do Norte, CE.

**RESUMO:** Esse trabalho avaliou a remoção de algas de efluentes de lagoas de estabilização através do processo físico-químico, via coagulação-floculação-decantação. O efluente utilizado era proveniente da lagoa de maturação do sistema de tratamento de esgotos da cidade de Juazeiro do Norte, os resultados dos ensaios de floculação realizados no período de Março/2006 a Fevereiro/2007. Foi utilizado a moringa como coagulante, com uma concentração 0,3%. Foram obtidas remoções de, 56,66% de Fósforo Total, 49,92% de Nitrogênio Amomiacal, 42,30% de Sólidos Suspensos e 30,02 de Clorofila "a".

**Palavras chaves:** Coagulante natural; tratamento de esgoto; processo físico-químico.

## EVALUATED THE REMOVAL OF ALGAE OF EFLUENTES OF PONDS OF STABILIZATION

**SUMMARY:** This work evaluated the removal of algae of efluentes of ponds of stabilization through the process physical-chemical road coagulation-floculation-decantation. The used sewage was originating from the pond of maturation of the system of treatment of sewers of the city of Juazeiro of the North, CE, the results of the floculation rehearsals accomplished in the period of March/2006 February/2007. The water-cooler was used as coagulante, com to a concentration 0,3%. Where obtained removals of the, 56.66% of Total Phosphorus , 49.92% of Ammoniac Nitrogen, 42.30% of Suspended Solids and 30,02 of Chlorophyll "a".

**Key-words:** Clotting natural; treatment of sewage; processes physical-chemical.

## INTRODUÇÃO

Nos dois últimos séculos a população cresceu oito vezes enquanto a quantidade de água utilizada aumentou 35 vezes. Em apenas quarenta anos (1950 a 1990), o consumo mundial passou a estimados 1360 km<sup>3</sup> / ano para 4130 km<sup>3</sup> / ano, distribuídos entre vários setores Araújo (2000).

Como consequência da utilização da água, há a geração de esgotos. Caso não seja dada uma adequada destinação aos mesmos, estes acabam poluindo o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas, e freqüentemente passam a escoar a céu aberto constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

Existe a necessidade de tratar os esgotos gerados principalmente nas cidades onde há um maior contingente populacional. Nas grandes zonas urbanas o risco de contaminação dos mananciais e contração de doenças é maior devido o rápido crescimento das cidades e o lento avanço da infra-estrutura de saneamento.

A decisão quanto o processo a ser adotado no tratamento de esgotos deve ser derivada fundamentalmente de um balanceamento entre critérios técnicos e econômicos, com apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa.

O processo conhecido geneticamente como lagoas de estabilização é um dos processos de tratamento de esgotos mais difundido no mundo. Por tratar de processo de baixo custo de implantação e grande facilidade operacional, as lagoas de estabilização são bastante atrativas, mesmo comparadas com técnicas mais modernas de tratamento, principalmente em países onde a disponibilidade de área não é um fator limitante e em regiões de clima quente.

Entretanto com a crescente exigência dos órgãos ambientais de uma melhor qualidade dos efluentes das estações de tratamento, as lagoas de estabilização passam a ter seu uso limitado em função da freqüente presença de sólidos suspensos em seu efluente. Os sólidos suspensos podem provocar consequências indesejáveis no corpo receptor, como o aumento da demanda de oxigênio no mesmo ou o surgimento de problemas de cor, odor e sabor na água, em função de algas, causadas por um eventual aproveitamento da água para o consumo humano.

As algas são extremamente importantes dentro do sistema de tratamento com lagoas de estabilização, são elas que fornecem o oxigênio para as bactérias degradarem a matéria orgânica (simbiose natural), mas quando o efluente sai do sistema de tratamento as algas tornam-se um inconveniente podendo demandar oxigênio nos corpos receptores e causar a eutrofização dos corpos aquáticos.

A constatação do processo de eutrofização em muitos corpos receptores, principalmente aqueles que sevem como manancial de água para abastecimento publico, levou a uma melhor



avaliação com relação aos efluentes neles lançados. Buscando garantir a qualidade dos seus corpos d'água em áreas consideradas sensíveis, desde o início dos anos 80 diversos países em todo o mundo vem estabelecendo padrões de lançamento mais exigentes ( $DQO < 90\text{mg/l}$  e  $SST < 30\text{mg/l}$ ) Oliveira & Gonçalves (1999).

O objetivo desse trabalho é avaliar a viabilidade do tratamento terciário utilizando processo físico-químico no efluente de lagoas de estabilização, no tocante a remoção de algas, utilizando coagulante natural.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema de lagoas de estabilização em série, está localizado no município de Juazeiro do Norte, CE (latitude (S)  $7^{\circ} 12' 47''$ , longitude (W)  $39^{\circ} 18' 55''$ , área  $235,4 \text{ km}^2$  quadrados, altitude  $377,3\text{m}$  acima do mar). Região do Cariri, Porção Sudoeste do Estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Cariri, Missão Velha, Barbalha e Crato. O referido sistema é constituído por duas lagoas anaeróbias, duas facultativas e uma de maturação.

A remoção de algas foi realizada através de processo físico-químico via coagulação-floculação-decantação através de ensaios de floculação. O efluente utilizado advinha da lagoa de maturação do sistema de tratamento de esgotos da cidade de Juazeiro do Norte.

Foi utilizado um becker de dois litros, onde foi colocada a amostra do efluente da lagoa de maturação, adicionando seis gramas do coagulante após um período de intensa agitação (1 minuto), com a finalidade de dispersar completamente o coagulante e promover a coagulação em seguida agitação diminuirá por um período de 15 minutos posteriormente será a etapa de sedimentação por 1 hora.

Foram coletados cerca de 50 litros de amostra do efluente da lagoa de maturação, sempre no mesmo horário para testes laboratoriais, durante o período de março/2006 a fevereiro/2007. Foi empregada a amostragem pontual do tipo simples, com coletas sendo feitas na caixa de saída, realizadas quinzenalmente. O horário estabelecido para as coletas foi compreendido no período da tarde, em seguida as amostras foram encaminhadas para o laboratório de análises físico-químicas de efluentes do Instituto CENTEC onde serão realizadas os ensaios de floculação.

Nesta pesquisa foi testado a *moringa oleifera* como coagulante natural.

As análises foram realizadas no efluente da lagoa de maturação e em um becker após o período de sedimentação. Os métodos analíticos que foram utilizados seguiram as recomendações de APHA et al. (1995), exceto para o parâmetro clorofila "a" que será determinada segundo Jones (1979). Os parâmetros analisados foram pH pelo método eletrométrico, DBO pelo método Frascos Padrões, DQO por Refluxação Fechada, Sólidos

Suspensos pelo método gravimétrico, Fósforo Total por Salicilato de Sódio APHA et al. (1995), e Clorofila “a” através do método Extração com Metanol (JONES, 1979).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante a pesquisa verificaram a eficiência do tratamento terciário utilizando ensaios de floculação com um coagulante natural (moringa). As análises das amostras foram realizadas no efluente da lagoa de maturação (LM) e no sobrenadante de um becker de 2 litros, no período de Março/2006 a Fevereiro/2007. Os valores médios respectivamente para a Lagoa de maturação e sobrenadante do Becker, foram de 52,00 e 30,00 de Sólidos Suspensos, respectivamente, o que gerou um a eficiência de 42,30% de remoção. A variável Clorofila “a” os valores médios foram de 96,60 e 69,00 havendo a eficiência de 30,02% de remoção, com relação ao Fósforo Total, os valores médios foram de 17,40 e 7,54 onde houve uma remoção de 56,66%, já o Nitrogênio Amoniacal obteve valores de 31,67 e 15,86 onde a remoção foi de 49,92%. Quanto aos valores de DBO e DQO não obtiveram resultados satisfatórios, obtendo um aumento nos valores médios de ambas as variáveis, isso se deve ao fato de a moringa ser um coagulante natural orgânico e quando adicionado ao becker junto ao efluente a matéria orgânica contida na moringa era liberada ao meio, implicando assim no aumento dos valores obtidos.

Segundo Carvalho et al. (2005), ao utilizar sulfato de alumínio, cloreto férrico, policloreto de alumínio, obteve melhores remoções de DBO e DQO, comparando-se com a moringa (coagulante natural). Mas deve-se ressaltar que por se tratarem de coagulantes químicos pode deixar vestígios no caso de ser utilizado para algum fim.

Comparando os resultados com tecnologia utilizada por Araújo (2004), que trabalhou com filtros anaeróbios simplificados para remoção de algas de efluentes de lagoas de estabilização, os percentuais de remoção foram superiores nos parâmetros DQO, SST e Cl “a”.

Ao contrário da DBO e DQO que não obtiveram bons resultados com a moringa, vale citar os demais parâmetros que apresentaram uma boa eficiência de remoção, tais como: Sólidos Suspensos, Clorofila “a”, Fósforo Total e Nitrogênio Amôniaal.

## CONCLUSÃO

A utilizar o coagulante em escala piloto, proporcionou um considerável desempenho no pós-tratamento de efluentes de lagoas de estabilização, quando utilizado o coagulante natural (moringa), foi obtido maiores remoções de Sólidos Suspensos, Clorofila “a”, Fósforo Total e Nitrogênio Amôniaal, isso sendo atribuído ao fenômeno de coagulação-floculação-decantação.



A análise do conjunto de dados obtidos durante a pesquisa com o efluente, permitiu concluir que o tratamento físico-químico é uma excelente alternativa para polimento de efluentes de lagoas de estabilização. Sem elevados gastos pode-se atender a padrões de lançamentos, de reutilização, inclusive os mais exigentes.

No sobrenadante do becker que foi utilizado moringa, obtiveram remoções de 56,66% Fósforo Total; 49,92% de Nitrogênio Amônico; 43,30% de Sólidos Suspensos e 30,02% de Clorofila "a". Somente com relação as variáveis DBO e DQO não obtiveram resultados satisfatórios, obtendo um aumento nos valores médios de ambas as variáveis, isso se deve ao fato de a moringa ser um coagulante natural orgânico e quando adicionado ao becker junto ao efluente a matéria orgânica contida na moringa era liberada ao meio, implicando assim no aumento dos valores obtidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APHA /AWWA / WEF (1995). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19ª ED., 1995.

ARAÚJO, LUCIA DE FÁTIMA. Reuso com Lagoas de Estabilização, potencialidades no Ceará – Fortaleza: SEMACE, p.132. 2000.

ARAÚJO. G. M. Avaliação da utilização de filtros anaeróbio simplificados na remoção de algas de efluentes de lagoa de estabilização. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN. 2004.

JONES, G. J. A guide to methods for estimating microbial numbers and biomass in fresh water. Amble side: Freshwater Biological Association – Scientific Publication, v. 39. 1979.

OLIVEIRA, F. F.; GONÇALVES, R. F. Principais tecnologias empregadas no polimento do efluente de lagoas de estabilização. Anais do 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES, Rio de Janeiro. p. 402 -. 1999

PIOTTO, Z. C. Regeneração do potencial de coagulação dos lodos químicos de estação de tratamentos de água para reutilização no tratamento físico-químico de diferentes tipos de águas residuárias. Dissertação submetida ao programa de Mestrado e Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo, 1995.