

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

II-099 - INFLUÊNCIA DAS ALGAS NA REMOÇÃO DE SÓLIDOS SUSPENSOS EM UMA SÉRIE DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO

Renata Carolina Pifer Abujamra (1)

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Centro de Tecnologia/RN.

Janine R. Guimarães Vieira

Engenheira Civil (UFOP). Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN, Brasil.

Maria del Pilar Durante Ingunza

Geóloga pela Universidade Complutense de Madri/Espanha. Mestre em Avaliação de Impactos Ambientais pela Universidade Politécnica de Madri/ Espanha. Doutora em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Politécnica de Madri/ Espanha. Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Tecnologia/RN.

André Luiz Calado Araújo

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal da Paraíba. PhD em Engenharia de Saúde Pública pela University of Leeds. Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte. Professor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Endereço⁽¹⁾: Av. Praia de Tibau, 2169 – Ponta Negra - Natal/RN – cep: 59.094-500 Tel: (84) 219-5741 / Fax: (84) 219-5741

abujamrarenata@eq.ufm.br

RESUMO

O tratamento de esgotos por Lagoas de Estabilização apresenta baixo custo de implantação e grande facilidade operacional, tornando-se assim bastante atrativo na concepção de uma estação de tratamento de águas residuárias, mesmo quando comparado a outros processos mais modernos de tratamento. Em países de clima tropical e onde a disponibilidade de área não é fator limitante esta preferência é ainda maior. Entretanto, as Lagoas de Estabilização podem ter seu uso limitado em função das altas concentrações de sólidos suspensos em seu efluente, caracterizado principalmente pela presença das algas, os quais podem provocar consequências indesejáveis no corpo receptor, como aumento na demanda de oxigênio, ou no caso do reuso direto ou indireto, podem ocasionar problemas de cor, sabor e odor na água.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar, em escala real, a remoção de sólidos suspensos e sua correlação com as algas, sendo a eficiência do sistema analisada pelo grau de tratamento obtido e pela concentração efluente das variáveis: oxigênio dissolvido (OD), pH, clorofila "a" (Cla), sólidos suspensos (SS) e sólidos totais (ST). Tal estudo faz parte de um programa de monitoração completa da ETE de Ponta Negra (Natal/RN) e envolve o estudo da remoção de carga orgânica, microorganismos, ciclo de nutrientes e viabilidade de reuso do efluente final.

Os resultados obtidos mostraram que a eficiência média global da remoção de sólidos suspensos foi de

aproximadamente 25% para um TDH total de 56 dias, sendo que a evolução de sólidos no sistema apresentou-se bastante marcada pela presença de algas. Este fato é comprovado através da alta correlação entre a concentração de SS e a concentração de clorofila "a" (algas) no efluente.

PALAVRAS-CHAVE: Lagoas de estabilização, Remoção de sólidos, algas, ETE Ponta Negra

INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da necessidade de uma melhor qualidade dos efluentes de estações de tratamento de esgotos, as Lagoas de Estabilização passaram a ser questionadas em função da elevada presença de sólidos suspensos em seus efluentes, os quais podem provocar consequências indesejáveis no corpo receptor, como aumento na demanda de oxigênio, ou no caso do reuso direto ou indireto, podem ocasionar problemas de cor, sabor e odor na água. Torna-se necessário, portanto, o desenvolvimento de processos complementares que permitam alcançar maiores níveis de remoções de forma a atender padrões de qualidade mais restritivos.

O presente trabalho apresenta o desempenho de um sistema de lagoas de estabilização na remoção de sólidos e sua correlação com as algas, durante o ano de 2002, sendo a eficiência do sistema avaliada pelo grau de tratamento obtido e pela concentração efluente das variáveis: oxigênio dissolvido, pH, clorofila "a", sólidos suspensos e sólidos totais. Tal estudo faz parte de um programa de monitoração completa da ETE de Ponta Negra (Natal/RN) e envolve o estudo da remoção de carga orgânica, microorganismos, ciclo de nutrientes e viabilidade de reuso do efluente final, com objetivo de avaliar sistemas em escala real.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Sistema de Lagoas de Estabilização de Ponta Negra é o maior do estado do Rio Grande do Norte e está localizada na Cidade de Natal (5° 47' 42" de latitude sul e 35° 12' 34" de longitude oeste) ocupando uma área total de 115.221m². A ETE é composta por tratamento preliminar (grade e caixa de areia) seguida por uma série de três lagoas formada por uma lagoa facultativa primária (LFP) e duas lagoas de maturação (LM1 e LM2) com disposição do efluente final no solo em valas de infiltração. O sistema é alimentado com esgotos tipicamente domésticos proveniente de 3 bacias de esgotamento e visa atender a uma população total de 33.514 habitantes.

O sistema foi monitorado semanalmente com base na coleta de amostras pontuais, entre 8:30 as 9:30, do esgoto bruto afluente e efluente de cada reator durante o período de fevereiro a outubro de 2002. Os efluentes foram coletados a aproximadamente 50 cm de profundidade (nível de saída do efluente de cada lagoa).

Foram analisadas as variáveis temperaturas, pH, oxigênio dissolvido (OD), sólidos suspensos (SS), sólidos totais (ST), clorofila "a" (Cla), de acordo com os procedimentos padrões descritos em APHA *et al.* (1992). A vazão foi monitorada continuamente através de um medidor ultra-sônico instalado na calha Parshall.

Foram também realizados dois perfis de 12 horas (7:00 às 17:00 h), com amostras coletadas a cada hora, para verificar o comportamento da temperatura, pH, oxigênio dissolvido e clorofila "a" durante as horas iluminadas do dia.

RESULTADOS

Os resultados médios obtidos no esgoto bruto afluente e efluentes dos reatores durante o período de monitoração são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Média dos parâmetros analisados durante a monitoração de rotina

Parâmetros	Sistema Ponta Negra			
	EB	LFP	LM1	LM2
Temperatura (°C)	29	27	27	27
OD (mg/l)	-	3,9	3,3	2,4
PH	7,5	7,2	7,3	7,3
ST (mg/l)	580	565	400	368
SS (mg/l)	114	168	126	85
Cla (ug/l)	-	1144	673	511

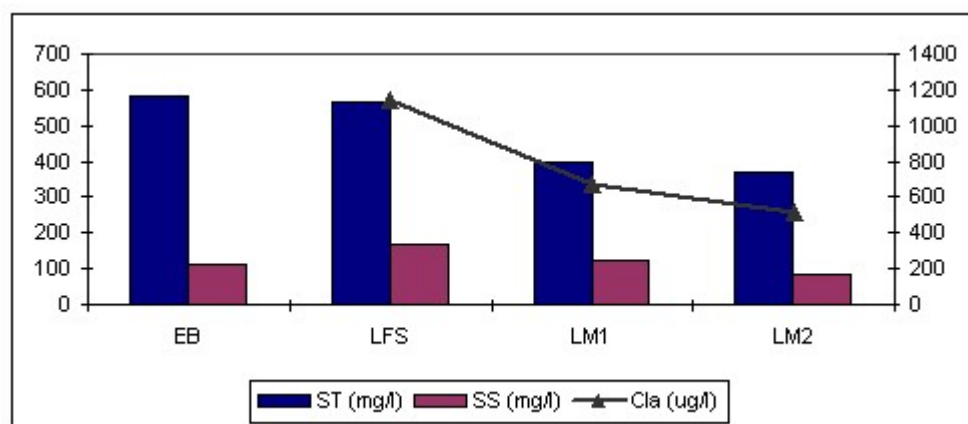
Os resultados obtidos durante a monitoração de rotina mostraram que a vazão média do sistema no período da pesquisa (3500 m³/dia) foi cerca de 60% inferior ao valor total previsto em projeto, resultando em um tempo de detenção hidráulica total de aproximadamente 56 dias. A carga orgânica superficial da lagoa facultativa primária foi estimada em 180 kgDBO₅/ha.dia para um TDH de 32 dias, enquanto que LM1 e LM2 apresentaram TDH de 12 dias.

Com relação ao OD, foram observadas concentrações médias variando entre 3,9 mg/l em LFP e 2,4 mg/l em LM2, enquanto que o pH pouco variou na série. Foi observado que o sistema de Ponta Negra, apesar de relativamente pobre em material orgânico apresenta condições próximas à anaerobiose e apresenta com relativa frequência problemas relacionados à exalação de maus odores, particularmente em dias nublados.

A evolução de sólidos no sistema mostrou-se bastante marcada pela presença de algas (Figura 1). Os resultados, em termos de eficiência média global na remoção de sólidos suspensos foi de aproximadamente 25% para um TDH total de 56 dias. Tal remoção pode ser considerada baixa segundo a literatura e se deve a elevada presença de algas. Na lagoa facultativa também foi verificada a maior concentração de clorofila "a", decrescendo em seguida até a segunda lagoa de maturação. Os resultados de clorofila estão significativamente ($p > 0,05$) correlacionados com os de sólidos indicando a influência das algas na composição do material sólido dos efluentes. Nos perfis de 12 horas foram observadas altas concentrações de clorofila "a" principalmente nas horas de maior incidência de luz (7 as 11 h) além disso foram também observados valores mais elevados de OD (5,0 – 6,5 mg/l) e pH (8,0 – 8,5) quando comparados aos encontrados na monitoração de rotina.

Faz-se importante destacar que embora a área destinada à infiltração do efluente tratado seja predominantemente solo arenoso, a grande quantidade de sólidos após a última lagoa pode contribuir para a colmatação mais rápida das valas de infiltração.

Figura 1: Evolução dos sólidos totais, sólidos suspensos e algas no efluente dos reatores ETE Ponta Negra.



CONCLUSÕES

Os resultados obtidos durante a monitoração de rotina em um sistema de lagoas de estabilização em escala real,

demonstraram que a eficiência de remoção de sólidos foi inferior aquela prevista no projeto, mesmo o sistema ainda não estando com a sua capacidade total de carga orgânica e hidráulica.

Essa baixa eficiência pode ser atribuída a grande presença de algas existente no efluente. Outras séries de lagoas no estado com eficiências inferiores as de projeto funcionam atualmente com sobre-carga orgânica (Araújo e Duarte, 2001; Araújo *et al.* 2002). É importante destacar que no caso de Ponta Negra a grande quantidade de algas no efluente final contribui para o aumento nas concentrações de DBO, DQO e sólidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA ; AWW ; WPCF. – *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Washington-DC (EUA), American Public Health Association, American Water Works and Water Pollution Control Federation. 1992.
2. ARAÚJO, A. L. C.; DUARTE, M. A. C.; do VALE, M. B. – Avaliação preliminar de quatro séries de lagoas de estabilização na grande Natal-RN, in *Anais do X Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Braga-Portugal, 16 a 20 de setembro de 2002.
3. ARAÚJO, A. L. C. – *The phosphorus and sulphur cycles in wastewater storage and treatment reservoirs in northeast Brazil*. Tese de Doutorado. University of Leeds. Leeds-UK, 1999.
4. ARAÚJO, A. L. C.; DUARTE, M. A. C. – Avaliação preliminar de duas séries de lagoas de estabilização na grande Natal-RN, in *Anais do XXI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, João Pessoa-PB (Brasil), 18 a 21 de setembro de 2001.