

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

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

II-065 - AVALIAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DO CAÇOTE (RECIFE – PE).

Maria de Fátima Barbosa

Bacharel em Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestranda em Engenharia Química pela UFPE. Assistente Técnico da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

Márcio Fernandes dos Santos Telles

Aluno de Iniciação Científica e Graduando no curso de Engenharia Química pela UFPE.

Andréia Macedo do Nascimento

Aluno de Iniciação Científica e Graduanda do curso de Engenharia Química da UFPE.

Prof. Dra. Valdinete Lins da Silva

Química pela Universidade Católica de Pernambuco em 1972. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco em 1977. Doutora em Química pela UNICAMP em 1991. Coordenadora do Grupo de Engenharia Ambiental e da Qualidade do Departamento de Engenharia Química da UFPE. Pesquisadora 2B do CNPq.

Prof. Dr. Mauricio da Motta ⁽¹⁾

Engenheiro Químico pela Universidade Católica de Pernambuco em 1992. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (Especialidade - Operações e Processos) no Campus II (atual UFCG) em 1995. Doutor em Engenharia de Processos pelo Institut National Polytechnique de Lorraine (INPL – Nancy/França) em 2001. Professor do Departamento de Engenharia Química da UFPE.

Endereço⁽¹⁾: Laboratório de Engenharia Ambiental e da Qualidade (LEAQ) - Departamento de Engenharia Química - CTG - Universidade Federal de Pernambuco - Cidade Universitária – 50740-521 - Recife - Pernambuco – Brasil - Tel.: (++) 55 81) 3274-7268 – Fax: (++) 55 81) 3274-7278
E-mail: mottas@ufpe.br

RESUMO

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do Caçote trata os esgotos domésticos do conjunto habitacional Ignez Andrezza situado no bairro de Areias (Recife – PE). Este conjunto é o maior da América Latina, possuindo em torno de 2.500 unidades habitacionais. Projetada para uma vazão de 31 L/s, ela utiliza o processo de lodos ativados e descarta o esgoto tratado no Rio Tejipió. Alguns problemas têm contribuído para a baixa eficiência da ETE, dentre os quais destacam-se: a baixa concentração de lodo no tanque de aeração; a intermitência no abastecimento; reações anaeróbias e anóxicas no interior do decantador, gerando bolhas e saída de biomassa com o efluente tratado. Foi realizada uma caracterização desta estação, tendo sido coletadas amostras no período de 14 de junho a 26 de julho de 2003 e realizadas as seguintes análises, segundo o Standard Methods: pH; Condutividade; Salinidade; Sólidos Totais Dissolvidos (STD); Sólidos Suspensos Totais (SST), Voláteis (SSV) e Fixos (SSF); Sólidos Sedimentáveis (SS); Demanda Química de Oxigênio (DQO); Demanda Bioquímica de Oxigênio após 5 dias (DBO₅) e Oxigênio Dissolvido (OD). Os pontos de coleta foram a entrada da estação, o tanque de aeração e a saída do clarificador. Os resultados obtidos permitiram detectar as deficiências para que se possa realizar um projeto para ajuste da ETE. Verificou-se uma redução de cerca de 80% para DQO, contudo deve-se considerar que esta é uma aproximação, pois a coleta da saída só deveria ser realizada respeitando-se o tempo de retenção hidráulico da estação. Estes resultados mostram que mesmo em condições precárias, em termos de poluição "carbonada" a ETE vem operando razoavelmente bem. Quanto a concentração de biomassa, o ideal estaria em torno de 2 a 3 g/L para uma ETE urbana, todavia foram encontrados

valores abaixo de 1 g/L. Serão realizadas análises para se quantificar os nutrientes (N e P) e também efetuado um estudo hidrodinâmico, utilizando traçadores, que permitirá avaliar o efeito das alterações do projeto da ETE.

PALAVRAS-CHAVE: Lodo Ativado, ETE Caçote, Decantação, Aeração.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial e comercial, gerou uma degradação do meio ambiente, devido ao lançamento de resíduos líquidos e sólidos nos solos e cursos d'água, assim como partículas, gases e vapores na atmosfera. Este desenvolvimento acarretou também a concentração da população e surgimento das grandes cidades. Para sanar ou minimizar estes problemas surgiram programas de saneamento. Em 1986, a Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do Homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental ou social (JORDÃO & PESSOA, 1995).

O grau e nível de tratamento são definidos em função do corpo receptor e das características de uso da água a jusante do ponto de lançamento; da capacidade de autodepuração e diluição do corpo d'água; da legislação ambiental; e das conseqüências dos lançamentos dos esgotos (JORDÃO & PESSOA, 1995). Um aspecto também bastante importante é a escolha do tipo de tratamento de acordo com as razões financeiras, isto é, tratamentos mais simples quanto à operação e manutenção e, portanto mais baratos, podem ser adotados desde que atendam as condições impostas pelo corpo receptor e legislação ambiental.

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do Caçote trata os efluentes, essencialmente domésticos, do conjunto Ignez Andreazza situado no bairro de Areias (Recife – PE). Este conjunto, o maior conjunto habitacional da América Latina, possui em torno de 2.500 unidades habitacionais. Projetada para uma vazão de 31 L/s, ela utiliza o processo de lodos ativados e descarta o esgoto tratado no Rio Tejiptió. Este corpo receptor nasce no município de São Lourenço da Mata e possui uma extensão de aproximadamente 20,5 Km. Seus principais afluentes são o Rio Jiquiá, o Riacho Jangadinha, o Rio Jordão e o Canal de Setúbal. Como fontes poluidoras de suas águas estão o Distrito Industrial do Curado e também grande parte da concentração urbana distribuída por essa bacia, contendo extensa área não possuindo sistema de esgotos. (CPRH, 1998)

Esta estação, Figura 1, vem operando de maneira insatisfatória, apresentando eficiências abaixo de 50%. Além de problemas decorrentes da variação de corrente que provocam avarias principalmente nas bombas, outros problemas contribuem para esta baixa eficiência: baixa concentração de lodo no tanque de aeração, decorrente principalmente da ausência de recirculação; intermitência no abastecimento devido à baixa vazão; reações no interior do decantador, gerando bolhas e saída de biomassa com o efluente tratado.

Novas normas para emissão de efluentes tratados em corpos d'água foram introduzidas na Europa a partir do início dos anos 90, através de uma portaria da Comunidade Européia. Neste documento o Conselho de Ministros da então Comunidade Econômica Européia (CEE) estabeleceu normas rígidas para a concentração não só para compostos carbonatos como também para os nutrientes (nitrogênio e fósforo). Estas concentrações variam em função do tipo de rio (classificados por zonas) (CEE, 2003).

Neste trabalho são apresentados os resultados da avaliação do funcionamento da ETE-Caçote, realizada através da determinação de parâmetros físico-químicos e biológicos que permitirá detectar as deficiências e problemas para que se possa realizar o projeto para ajuste da mesma. O atendimento às normas Européias, também será uma das metas deste trabalho.



Figura 1 : Fotos da ETE Caçote (Bairro de Areias, Recife – PE) : canal de entrada com caixa de areia, seguida

de tanque de aeração (a) e decantador (b).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a caracterização da estação, foram coletadas amostras no período de 14 de junho a 26 de julho de 2003. Os pontos de coleta, apresentados na Figura 2, foram os seguintes: entrada da estação (1), tanque de aeração (2) e saída do clarificador (3).

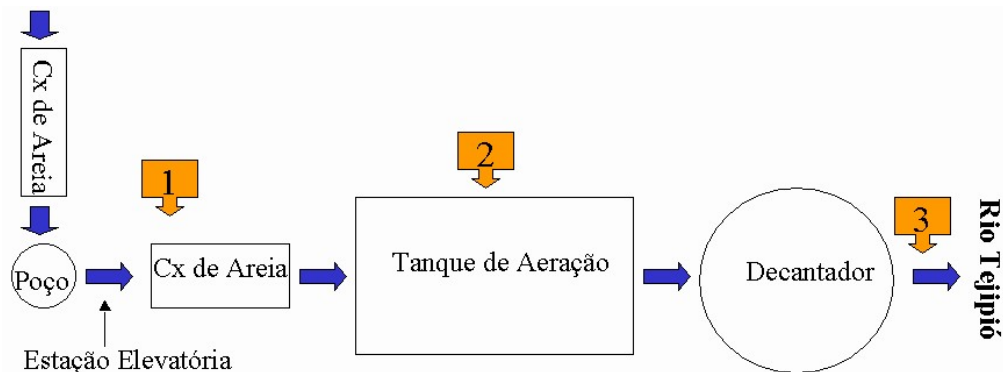


Figura 2 : Esquema da estação de tratamento de efluentes Caçote (Conjunto Maria Ignez Andreazza), com pontos de coleta.

Para a caracterização do estado da estação, foram realizadas as seguintes análises, segundo ao Standard Methods for Water and Wastewater Examination (APHA,1995): pH; condutividade; salinidade; Sólidos Totais Dissolvidos (STD); Sólidos Suspensos Totais (SST), Voláteis (SSV) e Fixos (SSF); Sólidos Sedimentáveis (SS); Demanda Química de Oxigênio (DQO); Demanda Bioquímica de Oxigênio após 5 dias (DBO5) e Oxigênio Dissolvido (OD).

RESULTADOS

Através de dados históricos da ETE-Caçote (Figuras 3 a 5), fornecidos pela Gerência Metropolitana de Esgotos (GME) da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento), pode-se verificar que o decantador estava com problemas a mais de 5 anos, tendo em vista valores de sólidos sedimentáveis na saída superior ao da entrada. Pode-se contudo observar que em alguns curtos períodos ela já teve bons rendimentos, que chegaram acima de 80% de remoção para DBO e para a DQO.

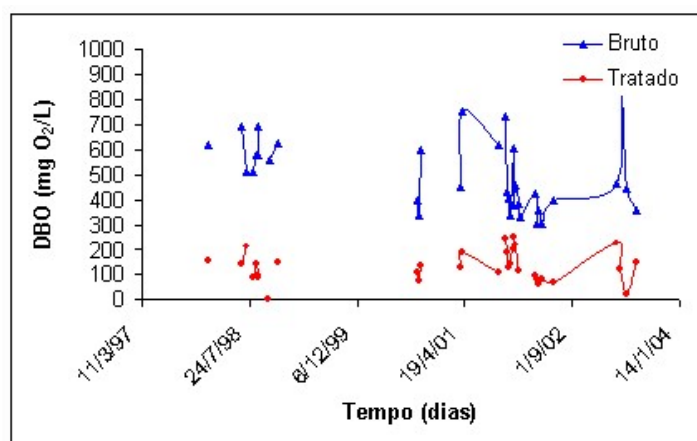


Figura 3 : Variação da concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5) do esgoto bruto (▲) e tratado (●) da ETE Caçote (fonte: GME - COMPESA)

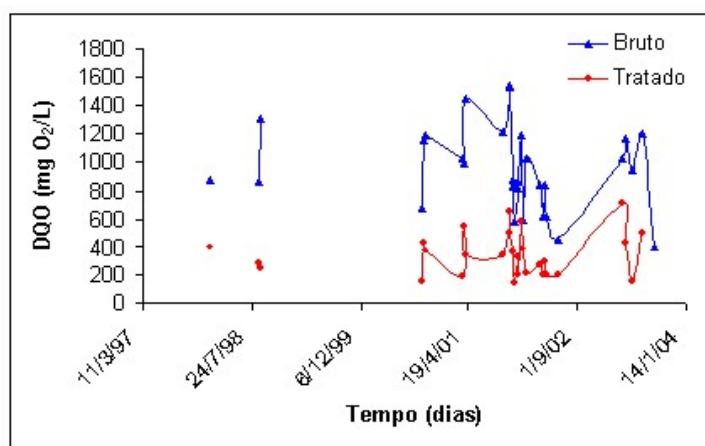


Figura 4 : Variação da concentração de Demanda Química de Oxigênio (DQO) do esgoto bruto (▲) e tratado (●) da ETE Caçote (fonte : GME - COMPESA).

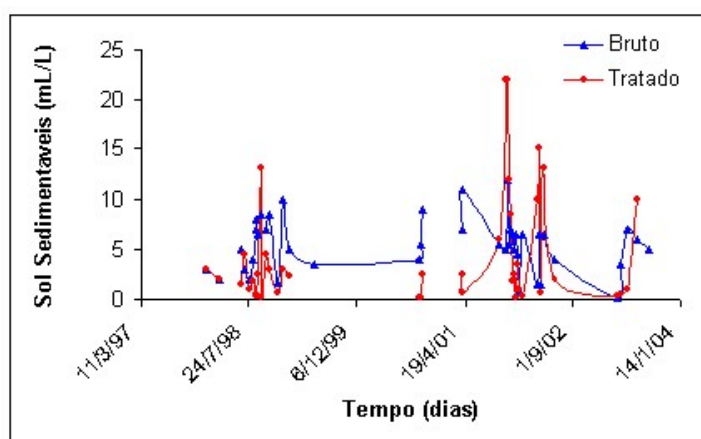


Figura 5 : Variação da concentração de Sólidos Sedimentáveis do esgoto bruto (▲) e tratado (●) da ETE Caçote (fonte : GME - COMPESA).

Ao se analisar a quantidade de sólidos totais dissolvidos na entrada e na saída da estação, Figura 6, verifica-se uma redução da ordem de 75%, enquanto que para a condutividade foram observados valores acima de 90% (Figura 7).

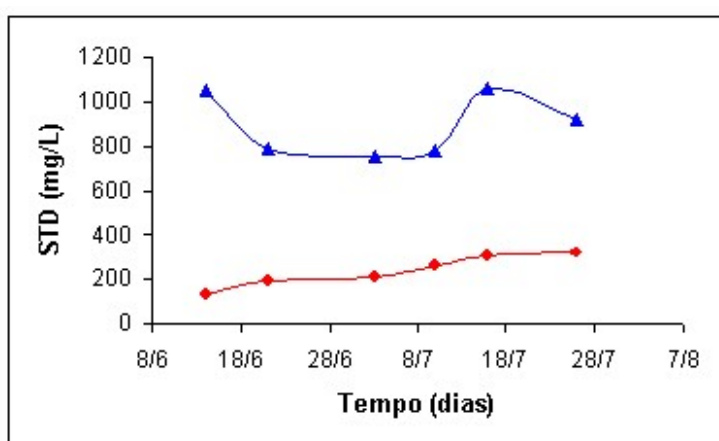


Figura 6 : Variação da concentração de sólidos totais dissolvidos na entrada (▲) e na saída (●) da ETE Caçote.

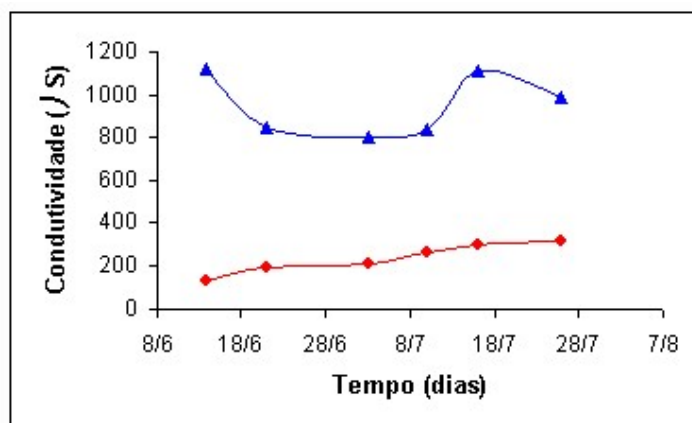


Figura 7 : Variação da condutividade do esgoto na entrada (▲) e na saída (●) da ETE Caçote.

No que diz respeito à poluição, a Demanda Química de Oxigênio (DQO) apresentou um aumento durante o período observado, como pode ser observado na Figura 8. Surpreendentemente houve uma redução de cerca de 80% para DQO, contudo deve-se ter em conta que esta é uma aproximação, pois a coleta da saída só deveria ser realizada respeitando-se o tempo de retenção hidráulico da estação. Este fato pode ser evidenciado na análise da Demanda Química de Oxigênio solúvel (DQO solúvel) (Figura 9), para o período a partir do mês de julho quando a DQO solúvel na saída é superior à da entrada. Outro fato importante ao se analisar tal Figura é a redução muito baixa ou quase nula da DQO solúvel. Podemos assim concluir que a redução acima de 80% na DQO verificada acima é essencialmente particulada e de fácil sedimentação/separação.

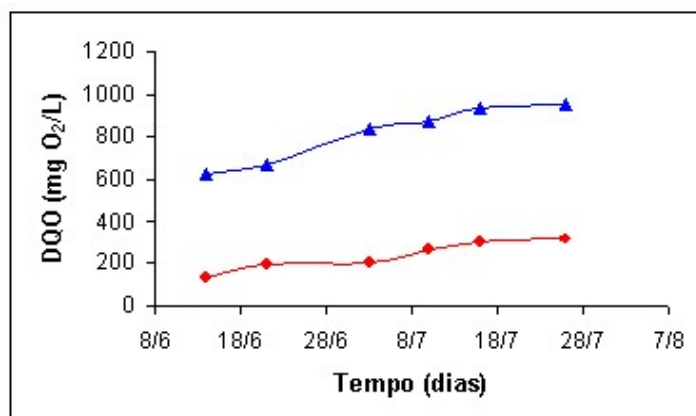


Figura 8 : Variação da demanda química de oxigênio (DQO) na entrada (▲) e na saída (●) da ETE Caçote.

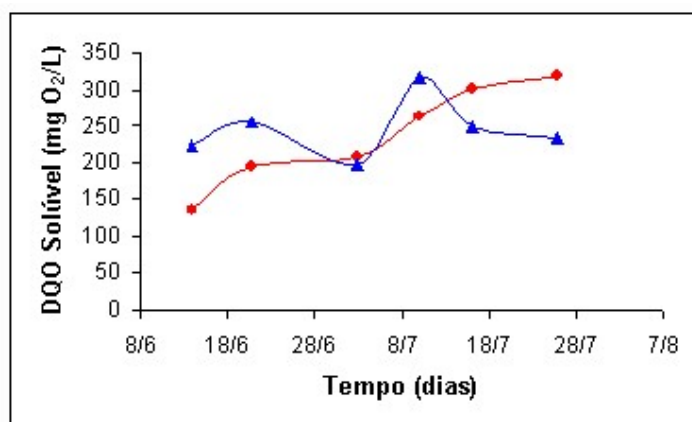


Figura 9 : Variação da demanda química de oxigênio DQO solúvel (ou filtrada) na entrada (●) e na saída (▲) da ETE Caçote.

A poluição biodegradável (DBO₅), apresentou valores em torno de 80 mg O₂/L na entrada e de 15 mg O₂ /L na saída

da ETE. A relação DBO/DQO na entrada era de 12% e na saída de 4%. Estes resultados mostram que mesmo operando precariamente, em termos de poluição "carbonada" a ETE vem operando razoavelmente bem.

Através da Figura 10 pode-se constatar uma baixa concentração de lodos (biomassa). Uma concentração ideal estaria em torno de 2 a 3 g/L para uma ETE urbana, todavia foram encontrados valores abaixo de 1 g/L. Pela Figura 11 é possível se constatar a mineralização do lodo, uma vez que o teor de sólidos suspensos voláteis está fortemente correlacionado com a fração orgânica

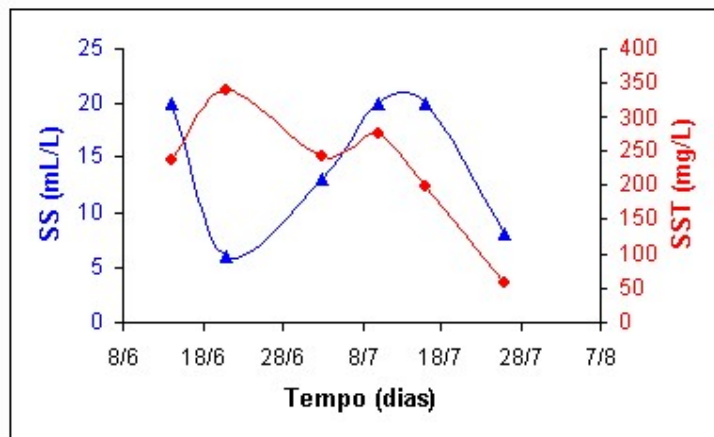


Figura 10 – Variação do teor de sólidos sedimentáveis (SS) (▲) e de sólidos suspensos totais (SST) (●) no tanque de aeração da ETE Caçote.

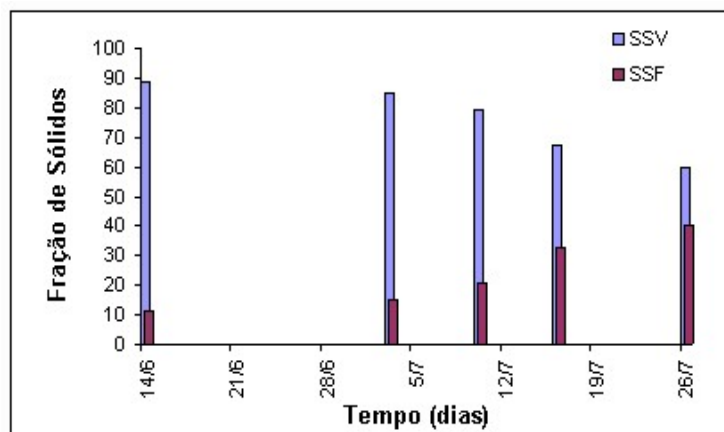


Figura 11 – Variação das frações de sólidos suspensos voláteis (SSV) e fixos (SSF) da ETE Caçote.

O pH das amostras dos três pontos situou-se entre 6,0 e 7,2, mostrando o caráter neutro do efluente durante todo o processo. A salinidade, medida pelo condutímetro, apresentou valores abaixo de 3,0.

CONCLUSÕES

Apesar da perda de material particulado, essencialmente biomassa (lodo), a ETE vem respeitando as normas de descarte de efluentes para a classe do Rio Tejupió. Serão realizadas análises para se quantificar os nutrientes (N e P), assim como introduzida uma recirculação do lodo e uma reforma no decantador. Será também efetuado um estudo hidrodinâmico, utilizando traçadores, que permitirá avaliar o efeito das alterações do projeto da ETE.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) pela disponibilização do uso das instalações da ETE Caçote e pelo fornecimento de dados históricos desta estação, assim como ao CNPq e a UFPE pela bolsa de iniciação científica do aluno Márcio Fernandes pelo programa PIBIC/UFPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA / AWWA / WEF (1995). Standard methods for the examination of water and wastewater. 19th edition. American Public Health association, American Water Works Association and Water Environment Federation.
2. JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. (1995) Tratamento de Esgotos Domésticos, 3ª ed., Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, Rio de Janeiro.
3. CCE - Comunidade Econômica Européia (2003), Portaria 91/271/CEE do Conselho de Ministros, de 21 de Maio de 1991, relativa ao tratamento das águas urbanas residuárias. Consulta no site http://www.adminet.com/eur/loi/leg_euro/fr_391L0271.html em 15 de Maio de 2003.
4. CPRH (1998) Monitoramento da Qualidade da Água das Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco.