

II-173 – SITUAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM SERGIPE

Rodrigo Fernandes Correia Teles⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Sergipe.

Luciana Coelho Mendonça

Engenheira Civil (UFPB), Mestre e Doutora em Hidráulica e Saneamento (EESC/USP), Professora Adjunto da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Daniella Rocha

Engenheira Civil (UFS), Mestre e Doutora Engenharia Civil - Interdisciplinar Meio Ambiente (COPPE/UFRJ), Professora Adjunto da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Carlos Pereira de Melo, 149 - Farolândia - Aracaju - SE - CEP: 49030-150 - Brasil - Tel: +55 (79) 3248-2076 - E-mail: correia_390@hotmail.com

RESUMO

A água tem papel fundamental na existência e perpetuação da vida no planeta Terra, assim o cuidado com a manutenção da sua boa qualidade é indispensável para o desenvolvimento da sociedade humana. Neste contexto, em vista da precária situação da coleta e tratamento dos esgotos domésticos no estado de Sergipe, segundo dados do SNIS (2014) no ano de 2013, apenas 33,74% do total gerado foi coletado e tratado. Nessa linha, o presente trabalho visa caracterizar as estações de tratamento de esgotos operadas pela concessionária de água e esgoto, bem como avaliar estatisticamente os dados de monitoramento físicoquímico e bacteriológico das amostras coletadas e analisadas pela empresa e fornecidos para a equipe envolvida. Os resultados obtidos permitiram caracterizar e verificar as condições de operação das nove Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) presentes no Estado, e avaliar a eficiência do tratamento quanto ao atendimento a Resoluções CONAMA. Como sugestão para a melhoria do desempenho das ETEs incluem o aumento na frequência das análises realizadas nas amostras coletadas para que se possa mais rápida e eficazmente responder a variações na qualidade do efluente e também para melhor compor a base de dados quanto aos efluentes lançados. As estações visitadas, em geral, apresentaram boas condições de funcionamento, porém com alguns problemas que podem ser solucionados com a implementação de planos de gestão mais criteriosos que possibilitem o controle mais rígido e frequente do que ocorre no ambiente das ETEs, principalmente com a limpeza frequente do material retido no tratamento preliminar. As eficiências de tratamento, na maior parte do tempo, atenderam às exigências das Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

PALAVRAS-CHAVE: Estação de Tratamento de Esgotos, avaliação da qualidade, ETE.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e o desenvolvimento econômico implicam diretamente na ocupação dos espaços e no uso dos recursos naturais de forma a promover continuamente alterações no meio ambiente e nos ecossistemas. Posto isso, é evidente a importância de se controlar e reduzir os danos causados aos meios naturais que favorecem e possibilitam a vida humana no planeta Terra. Uma questão fundamental nesta tarefa é a manutenção da qualidade das águas.

A coleta e o tratamento das águas servidas, também conhecidas como esgotos sanitários, são tarefas importantes na manutenção saudável não só dos corpos hídricos, mas também do solo e principalmente das condições de salubridade proporcionadas à população. Nos casos em que os esgotos não recebem tratamento antes de retornar às coleções hídricas naturais, podem ser causados impactos ambientais devastadores. Para evitar esta situação, faz-se necessária a recuperação da qualidade dessas águas residuais nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs).

Segundo dados relatados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos de 2011 realizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2013), dos 75 municípios sergipanos apenas cinco contam

com sistema de coleta e tratamento de esgotos. E, mesmo nessas cidades, pouca é a porcentagem dos efluentes gerados que são coletados e tratados: Aracaju (36,5%), Lagarto (6,7%), Nossa Senhora do Socorro (39,5%), São Cristóvão (43,6%) e Simão Dias (14,5%).

É nesse âmbito que se insere o presente trabalho que visou estudar as condições de operação das Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) no estado de Sergipe, avaliando a eficiência do tratamento e sugerindo medidas que potencializem o resultado positivo dos processos em ocorrência naquelas estações.

MATERIAIS E MÉTODOS

As ETEs em operação no estado de Sergipe são nove, sendo que sete estão situadas na Grande Aracaju, e outras as duas localizadas nos municípios de Lagarto e Simão Dias. Há ainda uma ETE construída no município de Propriá, mas, como ainda está em fase de implantação, não foi contemplada neste trabalho.

O projeto foi desenvolvido em duas etapas. Primeiramente foram realizadas visitas técnicas às ETEs entre os meses outubro de 2013 e maio de 2014 com o objetivo de caracterizar as estações, bem como de verificar a situação de funcionamento dos processos ali em desenvolvimento. A segunda etapa consistiu na avaliação dos resultados de monitoramento físico-químico (pH, oxigênio dissolvido, sólidos sedimentáveis, DBO, nitrogênio amoniacal) e bacteriológico (coliformes termotolerantes), realizado e concedido pela empresa de saneamento responsável pela sua operação e manutenção. Os parâmetros foram determinados segundo procedimentos descritos em APHA (1998).

RESULTADOS

- Primeira etapa: visita às ETEs

O estado de Sergipe possui índice de coleta de esgotos de 33,74%, sendo 100% tratados, segundo informações do SNIS (2014), com relação ao ano de 2013. Nota-se que este índice é muito baixo, pois indica que 66,26% dos esgotos gerados no Estado são lançados *in natura* nos corpos hídricos, causando poluição do meio ambiente pelo descarte contínuo de matéria orgânica, sólidos suspensos e dissolvidos, patógenos, nutrientes, dentre outros poluentes.

Os resultados obtidos permitiram identificar ETEs presentes nos municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Barra dos Coqueiros, Lagarto e Simão Dias, que são as seguintes:

1. A Estação de Recuperação da Qualidade das Águas Oeste (ERQ-Oeste), localizada em Aracaju, teve sua capacidade duplicada recentemente para o atendimento de novas habitações em construção na região. Os sistemas de tratamento atualmente utilizados funcionam em paralelo, sendo dois módulos constituídos, cada um, por um Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente (DAFA), seguido por três valos de oxidação e desinfecção por cloro, com o lodo sendo encaminhado para uma unidade adensadora antes de ir para o leito de secagem. A vazão de operação atual é de 7.197 m³/dia.
2. A Estação de Recuperação da Qualidade das Águas Sul (ERQ-Sul), localizada em Aracaju, possui em funcionamento um digestor anaeróbico de fluxo ascendente (DAFA), seguido por lagoa de maturação e leitos de secagem para o lodo. Esta estação encontra-se em fase de expansão com a construção de novos DAFAs, dois valos de oxidação, dois decantadores, uma unidade de desinfecção por radiação ultravioleta e uma centrífuga para a secagem do lodo. Após o término da obra, a previsão é de que a lagoa de maturação seja desativada, bem como os leitos de secagem para o lodo, sendo este, após secagem na centrífuga, encaminhado para a Estação de Recuperação da Qualidade das Águas Norte (ERQ-Norte). A vazão de operação atual é de 6.912 m³/dia.
3. A Estação de Tratamento de Esgotos Orlando Dantas (ETE-Orlando Dantas), localizada em Aracaju, constitui-se por dois valos de oxidação, seguidos por 3 decantadores com desinfecção por cloro ao final. O lodo é desidratado em leitos de secagem. A vazão atual é de 2.445 m³/dia.

4. A Estação de Tratamento de Esgotos Maracaju (ETE-Maracaju) recebe os efluentes gerados num condomínio residencial com cerca de três mil habitantes. O sistema de tratamento utilizado é constituído de um valo de oxidação, decantador e desinfecção com cloro ao final. O lodo gerado na estação é desidratado em leitos de secagem e, em seguida, encaminhado para a ERQ-Norte para disposição final. A vazão atual de operação é de 173 m³/dia.
5. A Estação de Recuperação da Qualidade das Águas Norte (ERQ-Norte), localizada em Nossa Senhora do Socorro, é atualmente a maior ETE do estado de Sergipe, com cerca de 40 hectares de área, e trata 60% do esgoto de Sergipe. Constituída por 13 lagoas de estabilização, a estação recebe os esgotos de grande parte da região metropolitana de Aracaju e também contribuições de caminhões limpa-fossa, além de ser o destino final de grande parte do lodo gerado nas demais ETEs operadas pela companhia concessionária, que é aplicado nas áreas verdes da estação.
6. A Estação de Tratamento de Esgotos Rosa Elze (ETE-Rosa Elze), localizada em São Cristóvão, é constituída por um sistema de cinco lagoas de estabilização em série, sendo duas facultativas e três de maturação. Recentemente foi construído um DAFA para o recebimento dos efluentes gerados por novos condomínios residenciais presentes agora na região. O efluente pré-tratado no DAFA é lançado no início do sistema de lagoas de estabilização. Atualmente a vazão de operação da estação é de 2.592 m³/dia.
7. A Estação de Tratamento de Esgotos Barra dos Coqueiros (ETE-Barra dos Coqueiros), localizada no município de Barra dos Coqueiros, possui um DAFA seguido por três valos de oxidação e desinfecção por cloro ao final. O lodo gerado passa por uma unidade adensadora, antes de ir para o leito de secagem, onde é desidratado e posteriormente utilizado como adubo no paisagismo da estação. A vazão de esgotos é de 3.024 m³/dia.
8. A Estação de Tratamento de Esgotos Lagarto (ETE-Lagarto), localizada em Lagarto, conta com três lagoas de estabilização em série e sua vazão atual é de 1.728 m³/dia.
9. A Estação de Tratamento de Esgotos Simão Dias (ETE-Simão Dias), localizada no município de Simão Dias, é constituída por três lagoas de estabilização em série, com uma vazão atual de 648 m³/dia.

Além da caracterização, foram observadas algumas falhas na manutenção da ordem dentro das ETEs, tais como presença de animais de pastoreio nas dependências das mesmas (Figura 1a); presença de bancos de areia com vegetação nas lagoas de estabilização (Figuras 1b e 2a) e entupimentos nas tubulações de distribuição de esgoto no DAFA da ERQ-Sul (Figura 2b).



Figura 1 – ERQ-Norte: (a) Presença de animais; (b) Banco de areia com vegetação

Fonte: Acervo dos autores

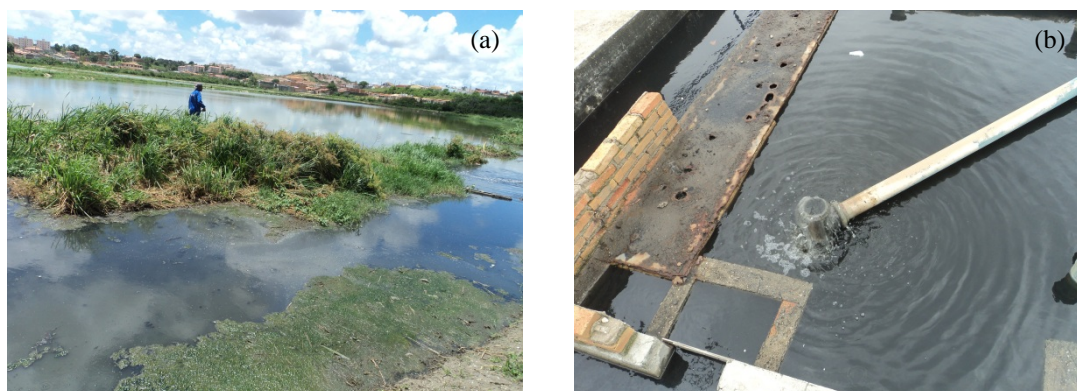


Figura 2 – (a) ETE - Rosa Elze: Banco de areia com vegetação; (b) ERQ-Sul: Tubulação de distribuição de esgoto no DAFA obstruída

Fonte: Acervo dos autores

- Segunda etapa: análises físicoquímicas e bacteriológicas

Com os dados de análises físicoquímicas e bacteriológicas realizadas e cedidas pela companhia de saneamento, pode ser examinada a eficiência do tratamento realizado nas ETEs.

Quanto ao pH, a Resolução 430 do CONAMA (Brasil, 2011) exige valores entre 5 e 9 para os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários lançados em corpos d'água. Todas as estações atenderam a esse requisito em todas as amostras coletadas e analisadas, com um limite de confiança de 95%.

No que se relaciona ao lançamento de materiais sedimentáveis, a mesma Resolução exige valores inferiores a 1mL/L presentes nos efluentes. Esse valor foi atendido com um grau de confiabilidade de 99% nas estações ERQ-Norte, ETE-Lagarto, ETE-Barra dos Coqueiros e ETE-Maracaju; com um grau de confiabilidade de 95% nas estações ERQ-Sul e ETE-Rosa Elze; com um grau de confiabilidade de 68% na estação ETE-Simão Dias. Para as estações ERQ-Oeste e ETE-Orlando Dantas, em uma ocasião em cada estação, os valores de sólidos sedimentáveis atingiram 150mL/L e 8mL/L, respectivamente, e desse modo o padrão de lançamento foi não foi atendido.

Em termos de remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), a Resolução 430 do CONAMA (Brasil, 2011) exige que o efluente de sistemas de tratamento de esgotos sanitários possua concentração inferior a 120mg/L, sendo que esse limite somente pode ser ultrapassado nos casos em que a remoção do sistema seja maior que 60%. Dessa forma, a ETE Maracaju e a ETE Barra dos Coqueiros lançaram efluentes com concentração de DBO inferior à 120mg/L com um nível de confiança de 99%; as estações Oeste, Rosa Elze e Orlando Dantas atingiram um nível de confiança de 95%; as estações Lagarto e Sul atingiram um nível de confiança de 68% nesse quesito; as estações Norte e Simão Dias atingiram um grau de confiança inferior a 68% quanto à concentração de DBO lançada. Em relação à eficiência de remoção durante o tratamento, tal requisito foi atendido com um nível de confiabilidade de 99% nas estações ERQ-Sul, ETE-Rosa Elze, ETE-Orlando Dantas, ETE-Lagarto, ETE-Barra dos Coqueiros e ETE-Maracaju; com um grau de confiabilidade de 90% na estação ERQ-Oeste. Porém, as estações ERQ-Norte e ETE-Simão Dias não conseguiram atingir uma eficiência de remoção de DBO de 60% durante a maior parte do tempo.

Quanto ao lançamento de Nitrogênio Amoniacal, a Resolução CONAMA 430/2011 exige valores inferiores a 20,0mg/L. Tal padrão de lançamento não conseguiu ser atendido com um grau de confiabilidade de pelo menos 50% em nenhuma das estações monitoradas.

CONCLUSÕES

Diante das considerações, as estações de tratamento de esgoto sanitário no estado de Sergipe, na maior parte do tempo, cumpriram com os requisitos exigidos nas resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

Ressalva-se, entretanto, que a ERQ Norte não atendeu à exigência de remoção mínima de DBO (60%), provavelmente devido à descarga dos caminhões limpa-fossa que devem aumentar consideravelmente a carga orgânica nas lagoas. A ETE Simão Dias também não conseguiu atender a esta exigência.

Dessa maneira, sugere-se que todos os sistemas de tratamento, principalmente os constituídos por lagoas de estabilização, sejam mais rigorosamente operados, com frequência maior de limpeza das unidades de pré-tratamento, a fim de evitar acúmulo de sólidos nas lagoas, com consequente diminuição do volume útil, que acarreta na diminuição do tempo de retenção e da eficiência do sistema. Além disso, recomenda-se que o perímetro das estações seja cercado ou que tenha maior controle, tendo em vista que animais foram encontrados dentro das dependências das unidades, além da presença de pessoas estranhas às ETEs, propiciando insegurança aos operadores.

Propõe-se também que amostras sejam coletadas e analisadas mais frequentemente para que se possa melhor avaliar a eficiência do tratamento, assim como responder com maior rapidez às mudanças nos efluentes das ETEs do Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association APHA/AWWA/WPCR, 19th ed., Washington, D.C., 1998.
2. BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 18 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.
3. BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2011.
4. SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>
5. SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2013. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>