

II-284 - AVALIAÇÃO SOBRE A REMOÇÃO DE FÓSFORO EM UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DO TIPO LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO APÓS IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE TRATAMENTO FÍSICO-QUÍMICO

Luciana da Silva Canuto⁽¹⁾

Química Industrial pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Especialista em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo. Analista da Qualidade de Esgoto da Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN.

Juliane Giacomini Bof Ovani

Bióloga pela Universidade Federal do Espírito Santo. Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo. Analista Operacional de Esgoto da Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN.

João Luiz Creto Binda

Biólogo pela Escola Superior São Francisco de Assis – ESFA. Supervisor de Operação e Manutenção de Esgoto da Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN.

Endereço⁽¹⁾: Av. Gelú Vervloet dos Santos, 35 - Jardim Camburi - Vitória - ES - CEP: 29090-100 - Brasil - Tel: (27) 2127-6763 - e-mail: luciana.canuto@cesan.com.br

RESUMO

O tipo de tratamento a ser adotado por uma estação de tratamento de esgoto depende, entre outros fatores, da capacidade do corpo receptor o efluente, e pode ser necessário o tratamento a nível terciário para remoção de nutrientes. A ETE CIVIT II é do tipo lagoas de estabilização, sendo duas anaeróbicas operando em paralelo, uma facultativa e uma de polimento com filtro de pedra, nível secundário de tratamento, que possui o objetivo de remover matéria orgânica e pouco eficiente na remoção de nutrientes. Devido a exigências do corpo receptor e a necessidade de se obter a portaria de outorga de lançamento de efluentes implantou-se uma unidade de tratamento físico-químico para remoção de fósforo, complementando o tratamento da ETE. Esta unidade iniciou a operação em dezembro/2010, utilizando como coagulante o sulfato de alumínio na concentração de 150 mg/L e atualmente utiliza-se uma concentração de 135 mg/L. Para nortear a concentração a ser utilizada foi realizado teste de jarros no efluente da lagoa facultativa, local onde foi instalada a unidade de tratamento físico-químico. Para monitorar a eficiência da unidade são coletadas, com frequência quinzenal, amostras do efluente final da lagoa de polimento para avaliação da remoção de fósforo total e mensalmente são avaliados outros parâmetros operacionais como pH, DBO, DQO, sólidos suspensos totais, entre outros. Através da análise dos resultados, esta unidade apresentou-se bastante eficiente na remoção de fósforo total, que antes da implantação da unidade o efluente possuía a concentração média de 4,5 mg/L de fósforo e após a implantação a maioria dos resultados, do período de dezembro/2010 a março/2012, foi abaixo de 1,5 mg/L, além de reduzir a concentração de outros parâmetros como DBO e aumentar a eficiência do tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Remoção de fósforo, lagoa de estabilização, coagulante.

INTRODUÇÃO

Um sistema qualquer de esgotos sanitários encaminha seus efluentes, direta ou indiretamente, para corpos d'água receptores, formados pelos conjuntos das águas de superfície ou de subsolo. A capacidade receptora destas águas, em harmonia com sua utilização, estabelece o grau de condicionamento a que deverá ser submetido o efluente sanitário, de modo que o corpo d'água receptor não sofra alterações nos parâmetros de qualidade fixados para a região afetada pelo lançamento (JORDÃO, 2005).

O grau e a eficiência de tratamento necessários serão sempre 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 consequências dos lançamentos de esgotos (JORDÃO, 2005).

O tratamento preliminar objetiva apenas a remoção de sólidos grosseiros, enquanto o tratamento primário visa a remoção de sólidos sedimentáveis e, em decorrência, parte da matéria orgânica. Em ambos predominam os

mecanismos físicos de remoção de poluentes. Já no tratamento secundário, no qual predominam mecanismos biológicos, o objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo). O tratamento terciário objetiva a remoção de poluentes específicos ou ainda, a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário (VON SPERLING, 2005).

As lagoas de estabilização são sistemas de tratamento biológico em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica e/ou redução fotossintética das algas. As lagoas apresentam excelente eficiência de tratamento. A matéria orgânica dissolvida no efluente das lagoas é bastante estável, e a DBO geralmente encontra-se numa faixa de 30 a 50 mg/L, nas lagoas facultativas. Em termos de eficiência de remoção de DBO, a faixa típica situa-se entre 75 e 85% (JORDÃO, 2005).

O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento dos microorganismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica. Usualmente os esgotos domésticos possuem um teor suficiente de fósforo, mas este pode estar deficiente em certos despejos industriais. É um elemento indispensável para o crescimento de algas e, quando em elevadas concentrações em lagos e represas pode conduzir a um crescimento exagerado desses organismos (eutrofização) (VON SPERLING, 2005).

A remoção de nitrogênio (N) e fósforo (P) pode ser um objetivo explícito do tratamento dos esgotos, dependendo do impacto causado nos corpos receptores (VON SPERLING, 2005).

A remoção físico-química de fósforo pode ser alcançada por meio de: adição de agentes coagulantes (íons metálicos) ou alcalinizantes: precipitação do fósforo solúvel; filtração ou flotação (terciária) do efluente; remoção de fósforo presente nos sólidos em suspensão; combinação da adição de coagulantes ou alcalinizantes e da filtração ou flotação. (VON SPERLING, 2005)

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é, atualmente, constituída por lagoas de estabilização, sendo duas anaeróbicas operando em paralelo, uma facultativa e uma de polimento com filtro de pedra, com capacidade para tratar 62,5 L/s. A vazão média mensal de tratamento, monitorada diariamente, é de aproximadamente 35 L/s. Por ser um sistema de nível secundário de tratamento, tem por objetivo a redução de matéria orgânica. Assim, a redução de nutrientes, como fósforo, não está prevista neste tipo de tratamento.

A unidade de tratamento físico-químico foi implantada em 07/12/10, na saída da lagoa facultativa da ETE CIVIT II, com a finalidade de reduzir as concentrações de fósforo no efluente final, assim como, melhorar a qualidade do efluente contribuindo para a recuperação do corpo receptor e obter a portaria de outorga de lançamento de efluentes junto ao Órgão Ambiental Estadual - IEMA.

METODOLOGIA

Para a montagem da unidade de tratamento físico-químico foram utilizados 2 tanques de fibra, com capacidade de 3000L cada, sendo um reserva para armazenamento do produto, uma caixa com bóia para controle de nível e tubo perfurado para gotejamento do produto (Figuras 1 e 2). O ponto escolhido para lançamento do coagulante foi à saída da lagoa facultativa, onde há um turbilhonamento para facilitar a mistura do produto antes da lagoa de polimento, onde ocorrerá a decantação (Figura 3).



Figura 1: Tanques de armazenamento do coagulante.



Figura 2: Equipamento para gotejamento de coagulante.



Figura 3: ETE CIVIT II e local da implantação da unidade.

Antes da implantação da unidade de tratamento físico-químico, realizou-se o teste de jarros com o efluente da lagoa facultativa, em diferentes concentrações de coagulante e após análises da concentração de fósforo definiu-se a melhor dosagem que seria adotada.

A dosagem de sulfato de alumínio na saída da lagoa facultativa iniciou-se em 13/12/2010 com uma concentração de 150 mg/L até o dia 21/12/2010. Em 22/12/2010 a dosagem diminuiu para 100 mg/L. No período de 31/12/2010 a 05/01/2011 a dosagem foi interrompida devido a dificuldades de acesso do caminhão para repor o produto. No dia 06/01/2011 retornou a dosagem de 100 mg/L até o dia 30/03/11. Após verificação do aumento da concentração de fósforo no efluente final, a partir de 31/03/11 aumentou a dosagem para 135 mg/L.

Para o monitoramento da concentração de fósforo no efluente final, atualmente estão sendo realizadas análises do parâmetro fósforo total com frequência quinzenal, sendo que mensalmente é realizada análise dos parâmetros operacionais, como pH, DBO, DQO, sólidos suspensos totais, entre outros.

RESULTADOS

Foram coletadas, desde a implantação da unidade, amostras no efluente final da lagoa de polimento para análise de fósforo total. Os resultados estão na Figura 4.

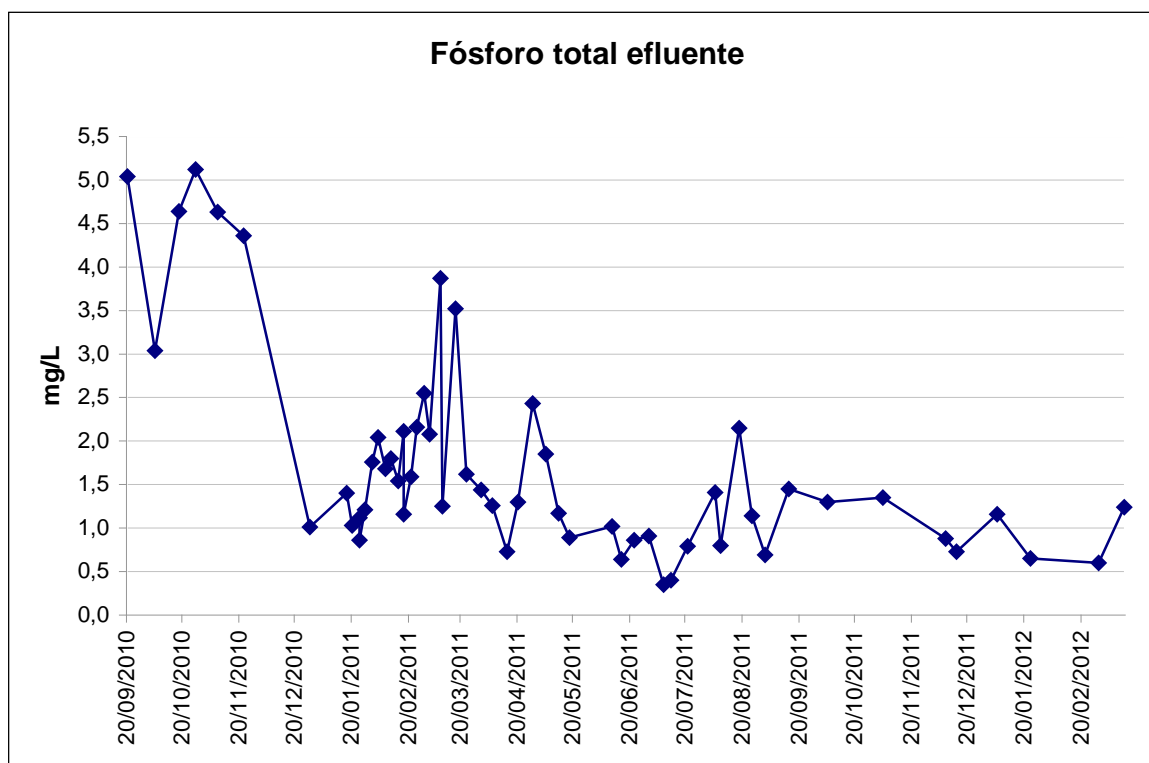


Figura 4: Resultados do parâmetro fósforo total no efluente final.

Constata-se pelos resultados que a aplicação do coagulante sulfato de alumínio, a partir de 13/12/10, está sendo eficiente, apresentando concentrações de fósforo, em sua maioria, menores que 1,5 mg/L. O tipo de tratamento da ETE CIVIT II, considerado em nível secundário, lagoas de estabilização, não tem o objetivo de remover fósforo e sim matéria orgânica, tendo o efluente final, antes da implantação da unidade, concentrações médias de 4,5 mg/L.

No processo de coagulação, floculação e decantação há a diminuição da concentração de sólidos suspensos no efluente e, além da redução de fósforo, há outros parâmetros que estão sendo influenciados pelo tratamento físico-químico, como a DBO efluente e conseqüentemente a eficiência.

Na Figura 5 estão os resultados destes parâmetros nos meses de setembro/2010, antes da dosagem de coagulante, a março/2012, após a dosagem com início em dezembro/2010.

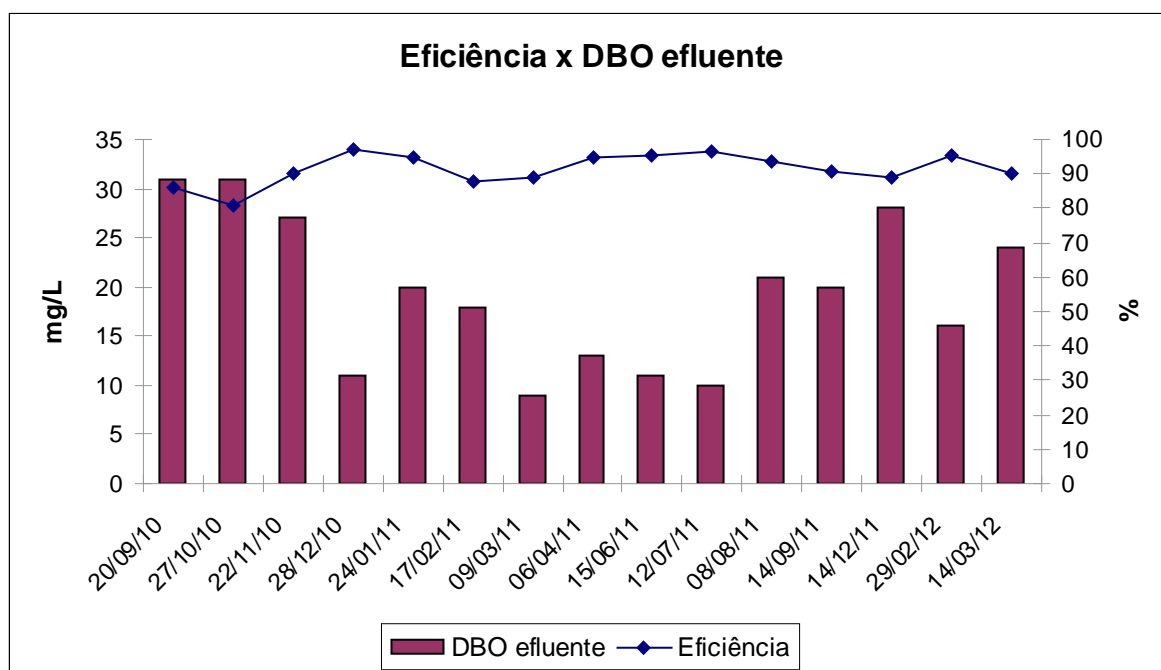


Figura 5: Resultados do parâmetro DBO efluente e eficiência.

Percebe-se que todos os valores de DBO estão abaixo de 35 mg/L e a eficiência acima de 80%, como preconizado na literatura técnica. Constata-se uma tendência no aumento de eficiência, em termos de remoção de DBO, e a melhor qualidade do efluente com a diminuição da concentração de DBO efluente. A média de eficiência de tratamento a partir de dezembro/2010 foi de 93%. Após o lançamento do coagulante na lagoa ocorre o processo de coagulação, floculação e sedimentação no qual “arrasta” as partículas para o lodo, clarificando o efluente e melhorando a sua qualidade.

Visualmente é nítida a melhora do efluente, em termos de turbidez e cor, conforme apresentado nas Figuras 6 e 7. O efluente antes do tratamento físico-químico apresenta coloração esverdeada, devido a concentração de algas e após o tratamento o efluente encontra-se clarificado.



Figura 6: Efluente antes do tratamento físico-químico.



Figura 7: Efluente após o tratamento físico-químico.

CONCLUSÕES

Através dos resultados demonstrados, conclui-se que houve redução significativa do parâmetro fósforo total no efluente final da ETE CIVIT II, melhoria da eficiência de tratamento e da qualidade do corpo receptor.

Assim, aumentou-se a possibilidade de conseguir a portaria de outorga de lançamento de efluentes junto ao Órgão Ambiental Estadual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA Wef. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 20th edition, Washington, 2005.
2. VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Lagoa de estabilização. Vol. 3. Minas Gerais. 134p, 1996.
3. VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vol. 1. Minas Gerais, 2005.
4. JORDÃO, E. P., PESSÔA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos. 4ª edição, Rio de Janeiro, 2005.