

ARTIGO REF: 6702

AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO DE SUBPRODUTOS DA DESINFECÇÃO NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO POR FILTRAÇÃO DIRETA DESTINADA AO REÚSO

Fernando Afonso Marrengula^{1(*)}, Cristina Filomêna Pereira Rosa Paschoalato¹, Mateus Ancheschi Roveda Guimarães², Mariana Santos Silva², Renan Henrique Rocha³

¹Universidade de Ribeirão Preto SP-Brasil. Programa Doutorado em Tecnologia Ambiental

²Universidade de Ribeirão Preto SP-Brasil. Iniciação Científica de Engenharia Química

³Engenheiro Químico pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP-Brasil)

(*)*Email*: marrenguafonso@yahoo.com.br

RESUMO

O reúso da água reduz a demanda sobre os mananciais devido à substituição de água potável por uma água com qualidade inferior destinada a usos menos nobres. O objetivo da pesquisa foi estudar a aplicação da tecnologia de filtração direta descendente (FDD) como tratamento complementar ao efluente de uma estação de tratamento de esgoto (ETE) com vista à obtenção de água para reúso direto, não potável.

A ETE em estudo opera por processo de lodos ativados de areação prolongada. Durante um período de 12 meses foi realizado um monitoramento para avaliar a qualidade do efluente em estudo (APHA, 2005).

Os ensaios de tratabilidade de FDD foram realizados em reator estático do tipo de Jar-Test para otimização da dosagem do coagulante Sulfato de Alumínio (SA). Para a simulação da tecnologia de FDD utilizou-se colunas de acrílico preenchidas com areia classificada. A desinfecção foi realizada no efluente da ETE após ter sido submetido à etapa de coagulação e filtração em areia. A dosagem de cloro empregada foi determinada com base em ensaios de demanda com o uso de hipoclorito de sódio 12% p/v. O critério de seleção da dosagem a ser empregada na desinfecção, foi a obtenção de um teor de cloro residual livre de 1,0 mg/L.

Pelos resultados do monitoramento o efluente da ETE atende aos padrões de lançamento. Destaca-se os valores obtidos de COT de $81 \text{ mg. L}^{-1} \pm 65$, que confirmam a presença residual de matéria orgânica que são reconhecidamente precursores da formação de subprodutos halogenados.

Os subprodutos investigados foram os trihalometanos (THM), sendo: clorofórmio, diclorobromometano, dibromoclorometano e bromofórmio, a técnica analítica empregada foi cromatografia a gás com detetor de captura de elétrons.

A formação de subprodutos está associada ao tipo e dosagem de oxidantes (cloro e derivados) e à presença de precursores (matéria orgânica dissolvida e algas). O potencial de formação de subprodutos (PF 7 dias) sugere uma dosagem excessiva de cloro na água bruta (neste caso o efluente da ETE), tal que, após 7 dias de contato em condições controladas de pH 7,0 e temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2$, resulte um teor de cloro residual livre (CRL) entre 3,0 e 5,0 mg/L, o PF 7 dias é calculado pela diferença entre a quantidade de THM formados após tempo de contato de 7 dias ($\text{THM}_{7\text{dias}}$) e após tempo de contato de 30 minutos ($\text{THM}_{30\text{min}}$). O PF de 7 dias de THM médio obtido foi de $142,69 \pm 9,87 \mu\text{g/L}$.

Os resultados dos ensaios de FDD, obteve-se a dosagem otimizada de 15 mg.L⁻¹ de SA, com pH de coagulação de 7,80; cor aparente 18 uH de e turbidez remanescente de 0,8 uT. A demanda de cloro da água tratada por FDD com o CRL em torno de 1,0 mg Cl₂/L foi obtida para a dosagem de 4,3 mg/L⁻¹ de Cl₂. Os resultados obtidos referenciados com as recomendações da USEPA (2012) e a NBR nº13969 (1997) para reúso atendem as recomendações e a formação de THM médio foi de 0,30 µg.L⁻¹ ± 0,29.

CONCLUSÕES

Em relação aos resultados obtidos pode-se concluir que:

- A qualidade do efluente para fins de tratabilidade por FDD, não apresentou variações significativas, sendo: pH de 7,30 a 8,00, cor aparente de 40 ±10,19 e turbidez de 3,9 ± 1,3, concluindo-se pela viabilidade de estudos para a implementação da tecnologia.
- O PF 7 dias de THM foi 146,69µg/L ± 9,87, inferindo sobre o inconveniente de simples adição de cloro no efluente, fica explícito a necessidade de tratamento preliminar para remoção de matéria orgânica e inibição da formação de THM reconhecidamente indesejáveis e cancerígenos.
- Os ensaios de tratabilidade com o coagulante SA seguido de desinfecção com cloro, apresentaram resultados eficientes em relação à remoção da turbidez 1,25uT, cor aparente <1 uH, carbono orgânico total 5,056 mg C.L⁻¹ com 93,7% de remoção, inativação de 99,99% de *E. Coli* e obtendo-se um teor de cloro residual livre de 0,90 mg.L⁻¹ Cl₂ e traços de THM.
- Em relação aos requisitos de qualidade da água para água de reúso, sugere-se a irrigação de parques mediante análises do solo, recarga de aquífero, acondicionamento para o sistema de incêndio, lavagens de ruas, veículos e descargas sanitárias.

REFERÊNCIAS

- [1]-Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 13969. Projeto, Construção e Operação de Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes de Tanques Sépticos: procedimentos. Rio de Janeiro, 57p. (1997).
- [2]-American Public Health Association (APHA); American Water Works Association (AWWA); Water Environment Federation (WEF). Standard Methods for the Examination of water and Wastewater. 20th edition. Washington, EUA (2005).
- [3]-Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430, de 13 de maio de (2011). Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº357, de 17 de março de 2005.
- [4]-United States Environmental Protection Agency (USEPA). Guidelines for Water Reuse. EPA/600/R-12/618. Office of Water, Washington, DC, 2012.