

## **ESTUDO DE EFICIÊNCIA EM UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES: CASO SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE SÃO LOURENÇO DO SUL**

**RENATA ANDRADE DA SILVA CEZIMBRA<sup>1</sup>; CARLIANA ROUSE FAVRETTO<sup>2</sup>;**  
**RODRIGO LUIZ CORAZZARI<sup>2</sup>; ROBSON ANDREAZZA<sup>2</sup>; ÉRICO KUNDE**  
**CORRÉA<sup>2</sup>; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas - UFPel – renatacezimbra@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - UFPel – carlianafav@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - UFPel – rodrigo\_corazzari@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - UFPel – robsonandreazza@yahoo.com.br*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas - UFPel – ericokundecorrea@yahoo.com.br*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas - UFPel – mausq@hotmail.com*

### **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil possui umas das maiores reservas de água do planeta, aproximadamente 15% do total dos recursos hídricos do mundo se encontram aqui, tanto na superfície como em reservas subterrâneas. No entanto, são crescentes os problemas relacionados à escassez de água, sendo assim cada vez mais se tem buscado práticas para a proteção das nossas fontes de água, cuidando da qualidade do meio ambiente (RIBEIRO, 2005).

Existem inúmeras maneiras de colocarmos em risco os mananciais, como por exemplo, fazendo despejos inadequados de esgotos que não recebem nenhum tipo de tratamento prévio ou descartes de efluentes em sistemas públicos de esgotamento que não possuem a capacidade adequada para tratar alguns tipos de efluentes (BERTO, et al., 2009).

Ligado a este contexto da falta de água e da geração de efluente prejudiciais à qualidade ambiental, temos os hospitais, que são grandes centros de consumo de água, consequentemente, geram volumes altos de efluentes, podendo apresentar características nocivas se descartados de forma inadequada, atribuindo menor biodegradabilidade a essas águas resíduárias ou presença de microrganismos que podem apresentar riscos à saúde pública e falhas nos tratamentos biológicos em estações de tratamento (SOUZA, 2012).

O estudo tem como objetivo realizar um a análise da eficiência do sistema de tratamento de efluentes adotado pelo Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul, servindo de ferramenta para uma gestão mais adequada desses efluentes.

### **2. METODOLOGIA**

O Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul está localizado no centro do Município de São Lourenço do Sul, possui 271 funcionários atualmente e 120 leitos cadastrados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

Foram realizados levantamentos de dados históricos de consumo de água (2010 – 2015), medidos pela CORSAN (Companhia Sul-Riograndense de Saneamento) para determinar a geração de efluente média do hospital. A estimativa da geração de esgotos foi realizada através do coeficiente de retorno, que é a relação entre o volume de esgoto que chega à rede coletora e o volume de água efetivamente consumida.

Consideramos o valor de 0,8, estipulado pela NBR 9649/1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário, ou seja, 80% da água consumida retorna como efluente.

Foram coletadas amostras de efluentes antes e depois do sistema de tratamento. O sistema de tratamento consiste em um filtro anaeróbio com material suporte plástico (o material usado como suporte foram tampas de garrafa PET).

A eficiência do sistema foi obtida através da equação 1, que determina a capacidade de remoção que o sistema possui.

$$E = \frac{C_e - C_s}{C_e} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

E = eficiência de remoção (%);

C<sub>e</sub> = concentração na entrada do sistema;

C<sub>s</sub> = concentração na saída do sistema.

As amostras do efluente foram coletadas entre os dias 14 e 25 de Maio de 2015. Após coletadas as amostras foram acondicionadas e levadas para o Laboratório de Análise de Águas e Efluentes, localizado no Município de Pelotas/RS.

Foram avaliados os parâmetros Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Suspensos Totais (SST) e Sólidos Totais (ST), segundo Stanford Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de água e a geração de efluentes são mostrados na Figura 1. Os valores de consumo de água observados nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013, variaram entre 800 a 1.200 m<sup>3</sup>.mês<sup>-1</sup> e a geração efluente fica na faixa de 600 e 1.000 m<sup>3</sup>.mês<sup>-1</sup>. Parte deste efluente é encaminhado para o sistema de tratamento e depois ser descartado na rede coletora do município.

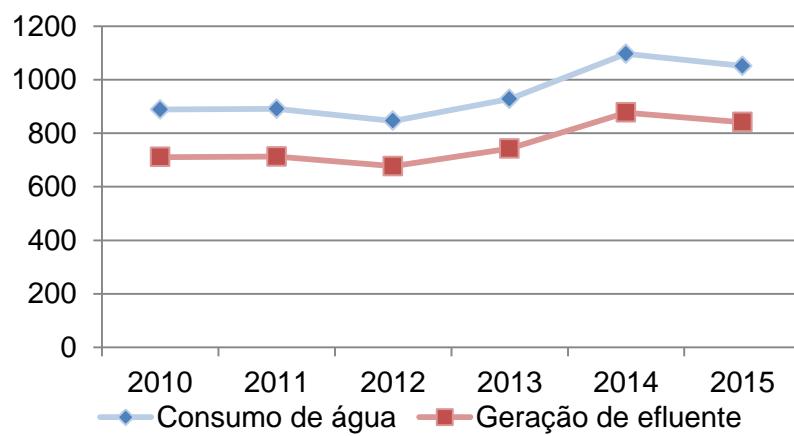


Figura 1 - Geração de efluente a partir do consumo de água.

As concentrações de DQO, SST e ST do efluente bruto são mostrados na Tabela 1. Os valores médios de DQO, Sólidos Suspensos Totais e Sólidos Totais foram de 925,75; 156; e 2.401,08 mg/L, respectivamente.

Guedes (2004) em seu estudo no Hospital Santa Casa de Caridade de Montes Claros do Hospital Universitário Clemente de Faria encontrou concentrações típicas de esgotos domésticos, 700 mg/L para DQO.

Tabela 1 - Concentrações encontradas nas amostras antes de passar por tratamento prévio.

Parâmetro (mg/L)	Concentração Semana 1	Concentração Semana 2	Concentração Semana 3
DQO	377,16	933,33	1.466,67
SST	162,50	131,50	174
ST	535,75	917	5.750,50

As concentrações de DQO, SST e ST do efluente tratado podem ser vistos na Tabela 2. Os valores médios de DQO, Sólidos Suspensos Totais e Sólidos Totais foram de 573,23; 36,50 e 1.074,33 mg/L, respectivamente.

Estes valores ainda são elevados. Segundo a Norma Técnica SSMA nº 01/89, os valores para descarte de efluentes, com base na DQO devem ser inferiores a 360 mg/L. Estes valores podem ocasionar problemas na degradação química da matéria orgânica presente nos corpos hídricos, causando perda da qualidade ambiental. Grasseli (2009), encontrou valores brutos de DQO entre 2.897 e 884 mg/L, em períodos diferentes de coleta, utilizando um sistema de tratamento composto por gradeamento, tanque equalizador e reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB) reduziu a concentração de DQO para valores entre 412 e 526 mg/L.

Tabela 2 - Concentrações encontradas nas amostras após passar por tratamento prévio.

Parâmetro (mg/L)	Concentração Semana 1	Concentração Semana 2	Concentração Semana 3
DQO	207,69	312	1.200
SST	50,50	25,50	33,50
ST	1.044,50	1.110	1.068,50

O sistema de tratamento utilizado faz com que as cargas orgânicas aplicada diminuam suas concentrações. Apesar de em alguns parâmetros serem encontrados em maiores concentrações, quando comparado ao efluente bruto, como o caso dos sólidos totais, ainda assim a taxa de remoção média é de aproximadamente 50%. Essa falha na remoção pode ser decorrente do despreendimento da biomassa do material suporte do filtro devido ao acúmulo de matéria, como consequência ocorre o arraste de material particulado pela massa de efluente até a saída do sistema.

Utilizando as concentrações encontradas nas amostras da entrada e da saída do sistema, podemos calcular a eficiência que o sistema de tratamento adotado pelo hospital possui, de acordo com a Equação 1. Podemos verificar as eficiências em remoção de DQO, sólidos suspensos totais e sólidos totais na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios obtidos através do cálculo da eficiência do sistema para os parâmetros DQO, Sólidos Suspensos Totais e Sólidos Totais.

Eficiência de Remoção (%)	
DQO	43,23
SST	76,60
ST	55,26

As faixas de remoção de poluentes para alguns parâmetros, conforme o tipo de tratamento adotado, em conjunto com o tanque séptico. Para o parâmetro de DQO, utilizando um filtro anaeróbio, a faixa de remoção é de 50 a 80% (NBR 13.969/97). A eficiência observada no sistema de tratamento do hospital está próximo dessa faixa, podendo ser alcançada com uma melhor manutenção desse sistema e sua limpeza periódica.

#### **4. CONCLUSÕES**

A eficiência de remoção do sistema de tratamento adotado pela Santa Casa de Misericórdia de São Lourenço do Sul é satisfatória, mas seu potencial pode ser elevado caso o sistema tenha a manutenção adequada e limpezas periódicas, visto que esse sistema nunca passou por limpeza, isso pode reduzir as falhas de remoção e o tornar mais eficiente.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9649. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário**, Rio de Janeiro, 1986. 7 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.969. Tanques Sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos** – Projeto, construção e operação, Rio de Janeiro, 1997. 60 p.

BERTO, J., et al. Physico-chemical, microbiological and ecotoxicological evaluation of a septic tank/Fenton reaction combination for the treatment of hospital wastewaters. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 72, n. 4, p. 1076-1081, mai. 2009.

GRASSELLI, Rangel. **Avaliação do desempenho de reator UASB no tratamento de efluentes gerados por hospital da Serra Gaúcha**. Acessado em 13 mar. 2015. Online. Disponível em: <http://www.proamb.com.br/downloads/ghna84.pdf>

RIBEIRO, L. M. M., **Avaliação Quanto a Carga Poluidora dos Efluentes Líquidos de Quatro Hospitais de Diferentes Especialidades no Município de Porto Alegre**. 2005. 95 f. Trabalho de conclusão de Curso (Mestrado Profissionalizante em Engenharia – Ênfase em Engenharia Ambiental e Tecnologias Limpas) – Escola de Engenharias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SABESP. Norma Técnica Sabesp NTS 025 - Projeto de Redes Coletoras de Esgotos. São Paulo, jul. 2006.

SOUZA, R. C., **Tratamento de efluentes de lavanderia hospitalar para fins de reuso**. 2012. 118 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.