

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

**ESTUDO DA IMPLANTAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS DE UMA ETE NA
CIDADE DE TRÊS DE MAIO - RS¹
THE STUDY OF IMPLEMENTATION AND COST ESTIMATION OF AN ETE
IN THE CITY OF TRÊS DE MAIO - RS**

**Samara Iasmim Schardong², Larissa Andrieli Lang³, Gustavo Rodrigues⁴,
Gustavo Reichert⁵, Joice Viviane De Oliveira⁶**

¹ Artigo produzido na disciplina de Saneamento Básico do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa

² Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - Bolsista voluntária do projeto de pesquisa: Avaliação da Pós Ocupação na Habitação de Interesse Social - e-mail: samiasmim@hotmail

³ Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - e-mail: larissa.larissa.lang@gmail.com

⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - e-mail: gustavorodrigues03@hotmail.com

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Civil da Unijuí - Santa Rosa/RS - e-mail: gus_r97@hotmail.com

⁶ Professora Mestre, Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da Unijuí - e-mail: joice.oliveira@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

O país apresenta necessidade de melhores condições de saneamento básico e essa discussão está em pauta há vários anos tanto pelo setor público como pelo privado. O IBGE destacou no ano de 2002, que cerca de 47,8% dos municípios brasileiros não possuem coleta de esgoto, e para esses municípios, o despejo em geral, são em rios e mares. (IBGE cidades, 2017).

O esgoto doméstico quando lançado em um rio, consome o oxigênio durante seu processo de decomposição, o que pode resultar na mortalidade dos peixes. Além disso, esses efluentes líquidos não tratados, ao serem lançados no ambiente podem comprometer a saúde pública. (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2017).

Sob essa análise, os danos e efeitos que o lançamento e despejo inadequado do esgoto doméstico podem causar norteiam os motivos de um estudo de planejamento e custo de uma ETE.

Sendo assim, o presente estudo busca realizar um dimensionamento e a partir deste, uma estimativa de custos para a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto para a cidade de Três de Maio, na região noroeste do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no município de Três de Maio que se localiza na região noroeste

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

do estado do Rio Grande do Sul e a área de sua unidade territorial de acordo com o IBGE (2015) era de 422,198 km². Sua população de acordo com o último censo de 2010 era de 23.726 pessoas, sendo que apenas 17,9% possuem esgotamento sanitário tratado. (IBGE cidades, 2017).

Para o cálculo da estimativa populacional do município de Três de Maio foi utilizado o método geométrico e os dados do IBGE referentes aos anos de 2000 e 2010. (IBGE cidades, 2017). Já para o dimensionamento da estação de tratamento de esgoto, será inicialmente calculada a vazão total de contribuição com auxílio da equação de Von Sperling, estabelecendo os parâmetros que serão utilizados para os cálculos.

A partir dos dados obtidos será adotada uma profundidade útil total definida para o reator UASB, levando em consideração a área e volume calculado, tornando possível calcular a área do reator necessária para o tratamento dos efluentes.

Após o dimensionamento, do reator UASB e filtro anaeróbio, é feita a estimativa de custos referente ao sistema necessário para suprir a quantidade de efluentes relativos ao percentual de população calculada na estimativa populacional. Essa estimativa de custos tem como base os dados tabelados de Von Sperling, de 2014, a partir dos quais é realizada uma projeção para o ano de 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, no município de Três de Maio apenas 17,9% do esgoto é tratado, (IBGE cidades, 2017). Com a implantação da estação de tratamento de esgoto, a porcentagem de esgoto tratado terá um significativo aumento beneficiando um maior número de pessoas, pois terão um espaço adequado para destinar o esgoto gerado.

Os custos são um dos maiores empecilhos na fase de implantação de uma ETE, pois os mesmos são de valores elevados e quase sempre há reajustes resultantes de problemas que não foram previstos em projetos, além da falta de pagamento dos mesmos, que acaba por atrasar inúmeras obras por muitos anos de acordo com a situação.

Estimativa populacional

A estimativa populacional para a cidade de Três de Maio, levou em consideração a população urbana de 18.962 habitantes (IBGE cidades, 2017), referentes ao censo do IBGE do ano de 2010, a partir da qual foi realizada a previsão para o ano de 2030 chegando a uma população de 21.701 habitantes.

Vazão de contribuição

A vazão total de contribuição será calculada com o auxílio da equação de Von Sperling, como mostra a Figura 01. Essa vazão será a doméstica, isso porque a vazão de infiltração necessita uma rede de esgoto pré-estabelecida. Os parâmetros que serão utilizados para esse cálculo são taxa de consumo per capita de 160L/hab.dia e coeficiente de retorno de 0,8. Chegando a uma vazão de contribuição igual a 32,142 L/s, considerando a população de (VON SPERLING, 2014).

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Figura 01 - Equação de Von Sperling

$$Q_{dom} = \frac{Pop \times q \times C}{1000}$$

Fonte: Ucker, Foletto, Wolff (2010).

Calha parshall

“Será adotada calha Parshall de 3”, um tamanho padronizado que atenderá vazão solicitada segundo as tabelas de dimensões padronizadas”. (AZEVEDO NETTO ET AL, 1998).

Reator UASB

Segundo a NBR 12.209/11 o tempo de detenção hidráulico é de 6 horas sendo possível determinar o volume do reator de acordo com o TDH e a vazão média. De acordo com a mesma NBR, a profundidade útil total dos reatores deve estar entre 4 m e 6 m, sendo adotados 4 m para a proposta em questão. O volume do reator é de 694,27m³. (NBR 12.209, 2011).

Com a altura e volume calculados é possível calcular a área do reator necessária ao tratamento eficiente, sendo esta de 173,57m². (NBR 12.209, 2011).

Será adotada somente uma célula, pois de acordo com a NBR 12.209/11 a vazão de contribuição não ultrapassa 50L/s. Cada célula possuindo 269,13m², sendo fixadas as dimensões de largura 15,00 metros e comprimento 18,00 metros. Tendo assim um volume adotado de 1080,0m³. (NBR 12.209, 2011).

Filtro anaeróbio

Tendo o número de contribuintes, contribuição Litros/Hab.Dia e o período de detenção em dias se tem o cálculo do volume útil do filtro anaeróbio que é 1.388,864576 m³, adotando altura de 1,8 m adquirimos um raio de 15,67m.

Custos de implantação e operação de uma ETE

Para obter uma estimativa de custos devem ser avaliados os custos de implantação, que correspondem à construção, compra ou desapropriação do terreno, além dos custos de projeto e supervisão, taxas legais, juros de operação e manutenção da estação. Além disso, os custos anuais de operação também devem ser levados em consideração, que são os juros e amortização dos empréstimos, depreciação e seguro da estação, custos de operação e manutenção.

Custos de equipamentos

De acordo com a tabela de características típicas dos principais sistemas de tratamento de esgoto, presente no livro de Von Sperling (2014), expressos em valores per capita de 2014, os custos de implantação do Reator UASB mais o filtro Anaeróbio corresponde a R\$3.906.180,00, tendo um

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

custo de operação e manutenção anual de R\$249.561,50. Porém os custos variam em função das condições locais do município, sendo uma estimativa aproximada do custo real dos principais itens presentes em uma Estação de Tratamento de Esgoto (VON SPERLING, 2014).

CONCLUSÃO

No presente artigo foi realizado o dimensionamento e uma estimativa de custos para a implantação de uma estação de tratamento de esgoto para o município de Três de Maio. A estação irá realizar todo o processo de tratamento e destinação do esgoto e trará benefícios à população da cidade como a diminuição da proliferação de doenças e mau cheiro, além de auxiliar na redução da poluição do meio ambiente.

Dessa forma, no caso de uma implantação da ETE, caberia à população destinar seu esgoto até a estação de tratamento, mesmo tendo custos para isso, e ao poder público de manter essa estação em bom estado de funcionamento, para que de fato ela seja benéfica para todos.

Palavras-chave: Estação de Tratamento de Esgotos; Saneamento Básico; Dimensionamento.

Keywords: Sewage Treatment Plants; Basic Sanitation; Sizing.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209:** Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 2011. 12 p.

AZEVEDO NETO, José Martiniano de. **Manual de Hidráulica.** 8ª ed. São Paulo, Edgard Blücher LTDA, 1998.

IBGE. **Portal do Governo Brasileiro.** Disponível em: . Acesso em: 09 de Junho. 2017.

POLUIÇÃO DA ÁGUA. **Portal São Francisco.** Disponível em . Acesso em: 07 Junho. 2017.

UCKER, Fernando Ernesto; FOLETTO, Cristian Vargas; WOLFF, Delmira Beatriz. **Sistema de tratamento de esgoto para o município de Restinga Seca, RS.** Ciências Naturais e Tecnológicas, p. 37-39, v.11, n.1, 2010.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4ª ed. Belo Horizonte, UFMG, 2014.

VON SPERLING, Marcos. **Princípios do tratamento biológico de águas residuais.** vol. 1. 2003.

REALI, Marco Antonio Penalva. **Noções Gerais de Tratamento e Disposição Final de Lodos de Estações de Tratamento de Água.** Rio de Janeiro, PROSAB, 1999. 225 p.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica