

PROPOSTA DE SOLUÇÃO INDIVIDUAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PARA MORADORES DA ILHA MEM DE SÁ (SE)

Daniel Moureira Fontes Lima¹
Jean Henrique Menezes Nascimento²
Ketlyn de Jesus Feitosa³
Larissa Coelho de Azevedo⁴
Melissa Steffany Santana Santos⁵
Victor Mateus Santos de Oliveira⁶

Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos (sólidos e líquidos)

Resumo

Com o aumento da atividade turística no povoado, que também faz parte da movimentação econômica da Ilha, técnicas de tratamento para efluente devem ser adotadas, tendo em vista que, não há adoção de nenhuma forma de tratamento para os efluentes gerados pela comunidade. Devido a inexistência de sistemas de esgotamento sanitário, soluções adequadas e de manutenção prática devem-se ser adotadas para garantir o bem e estar e a saúde da população. O tipo de sistema a proposto para ser implementado na ilha são 5 conjuntos iguais de Tanque Séptico, Wetland Construído de Fluxo Horizontal e Tanque de Retenção. A viabilidade técnica e econômica para implantação de sistemas de esgotamento sanitário da Ilha Mém de Sá, caso o sistema seja implantado na ilha ele precisa de monitoramento constante, principalmente o sistema de wetlands por se tratar de um sistema que utiliza plantas para o tratamento do esgoto.

Palavras-chave: Efluentes; Tratamento; Solução.

¹Prof. Dr. Universidade Federal de Sergipe – Campus Prof. J. A. de Campos, São Cristóvão/SE, Departamento de Engenharia Civil, danielmfl@academico.ufs.br

²Aluno de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia ambiental, jeanhenrique793@gmail.com.

³Aluna de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, ketlyn.feitosa@gmail.com

⁴Aluna de Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia ambiental, laracazevedo@hotmail.com.

⁵Aluna de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, melissasteffany.santos@gmail.com.

⁶Aluno de Engenharia Civil, Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Civil mateus.vvictor@gmail.com



Segundo a Lei 14.026/2020 (BRASIL, 2020), saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais. Porém com o passar dos anos o saneamento foi ampliado e ganhou maior abrangência, surgindo a noção de saneamento ambiental, que além da preocupação com os sistemas de esgoto, de abastecimento de água, também contempla a coleta e disposição final do lixo, a drenagem das águas pluviais, o controle da poluição do ar e da produção de ruídos (DALTRO FILHO, 2004).

Segundo Libralato, Volpi Ghirardini e Avezzù (2012), o uso de sistemas descentralizados para tratamento de efluentes sanitários para atendimento em regiões com pouco adensamento populacional tem sido apontada como uma alternativa efetiva. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de solução individual de esgotamento sanitário para os moradores da Ilha Mem de Sá, localizado no município de Itaporanga d'Ajuda, no estado de Sergipe.

MMETODOLOGIA

A Ilha Mem de Sá trata-se de uma ilha fluvial que está localizada na região estuarina do rio Vaza Barris, sob as coordenadas 11° 29'26" S e 06'46"W, entre os rios Água Boa e Paruí. Localizada a 23 km da sede do município de Itaporanga d'Ajuda e a 53 km da capital, Aracaju, a Ilha foi originada por três famílias que estabeleceram ao longo do tempo uma forte relação com o meio ambiente.

A solução proposta para a área de estudo é Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Wetland Construído de Fluxo Horizontal.

Dimensionamento do Tanque Séptico

Para o dimensionamento do Tanque Séptico foi utilizada a Equação 1, segundo a NBR 7.229/1993:

$$V = 1000 + N(C * T + K * Lf)$$

Dimensionamento do Filtro Anaeróbio

O cálculo do volume útil do filtro anaeróbio foi calculado segundo a NBR 13.969/1997, pela Equação 2 e o seu dimensionamento calculado.

$$V = 1,60 * N * C *$$

$$S = \frac{V}{1,8}$$

Dimensionamento do Wetland

O sistema escolhido para dimensionamento foi o Wetland Construído de Fluxo Horizontal (WCFH).

$$K_{20} = k_0 (37,31 * n^{4,172})$$

Em seguida deve ser feito a correção da constante cinética para a temperatura de campo (k_T)

$$k_T = k_{20} (1,10)^{T-20}$$

Após a correção é feito o cálculo da área superficial do wetland com fluxo horizontal.

$$A = \frac{Q_{med} (\ln S_0 - \ln S_e)}{k_T * d * n}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de esgotamento sanitário visou, primariamente, a população nativa da Ilha Mem de Sá, que se encontra na região mais interna do local. Pode-se observar a esquematização do zoneamento para a implementação do sistema Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + Wetland. Trata-se de uma área dividida em 5 grupos, em que uma possuirá seu próprio sistema de tratamento.



Figura 2: Zoneamento da Ilha Mem de Sá para implementação dos sistemas de esgotamento sanitário.

Fonte: Autores, 2021.

Dimensionamento Tanque Séptico

Considerando cada um dos cinco sistemas com aproximadamente 30 pessoas e utilizando as tabelas disponíveis pela NBR 7.229/1993, foi definido os parâmetros de cálculo e assim realizado o dimensionamento. Para residências de padrão baixo, C e Lf tiveram valores iguais a 100 L/pessoa.dia e 1 L/pessoa.dia, respectivamente. Para um intervalo entre limpezas de 2 anos e temperaturas ambientes do mês mais frio superiores a 20 °C o valor de K é igual a 97 dias. Com contribuição diária de 3000 L, T é dado por 0,83. A profundidade útil mínima para um volume útil entre 6 m³ e 10 m³ é de 1,5 m.

$$V = 1000 + 30 (100 \times 0,83 + 97 \times 1) = 6400 \text{ L} = 6,4 \text{ m}^3$$

Dessa forma, o volume útil para o tanque séptico é de 6,4 m³, ou seja, esse dado corresponde ao espaço interno mínimo necessário para o funcionamento ideal do sistema. Utilizando o volume e a profundidade, determina-se o diâmetro do tanque séptico:

$$D = 2 * \sqrt{\frac{V}{\pi * h}} = D = 1,805 \text{ m}$$

Dimensionamento do Filtro Anaeróbio

Para calcular o volume útil do filtro anaeróbico, foi utilizado os mesmos valores adotados para o calculo do tanque séptico (Equação 2), sendo encontrado um valor de 3984 L.

$$V = 1,60 * 30 * 100 * 0,83 = 3.984 \text{ L} \Rightarrow V = 3,98 \text{ m}^3$$

Utilizando a Equação 3, foi possível calcular a área da seção horizontal do filtro que foi igual a 2,21 m².

Dimensionamento do Wetland Construído de Fluxo Horizontal

Utilizando a Equação 4 e considerando brita tipo 1 como meio filtrante, estima-se a porosidade em 30%. A constante cinética será de 0,45 d⁻¹.

$$K_{20} = 1,839 * (37,31 * 0,3^{4,172}) = 0,45 \text{ d}^{-1}$$

Utilizando a temperatura de 28 °C, foi feita a correção da constante cinética através da Equação 5, que resultou em 0,97 d⁻¹.

Calculando a área superficial do Wetland pela Equação 6, foi encontrando um valor

de 17,73 m².

$$A = \frac{3(\ln \ln 150 - \ln \ln 45)}{0,97 * 0,70 * 0,30} = 17,73 \text{ m}^2$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando a viabilidade técnica e econômica para implantação de sistemas de esgotamento sanitário da Ilha Mém de Sá, sugere-se a proposta de implantação de 5 sistemas iguais de Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio + WCFH. Tal solução visa proporcionar melhores condições sanitárias aos moradores e evitar a degradação e contaminação da fauna e flora da região. Além disso, por se tratarem de alternativas de fácil construção e operação, permite que os próprios moradores executem as atividades técnicas para funcionamento do sistema de esgotamento sanitário. No entanto, é necessário que caso o sistema seja implantado na ilha ele precisa de monitoramento constante, principalmente o sistema de wetlands por se tratar de um sistema que utiliza plantas para o tratamento do esgoto.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229/1993: **Projeto, construção e operação de sistema de tanques sépticos**. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13969: **Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação**. Rio de Janeiro, p. 60. 1997.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9648/1986: **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1986, 5p.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 [...] Brasília, DF: Presidência da República, 2020a.**

LIBRALATO, G.; VOLPI GHIRARDINI, A.; AVEZZÙ, F. To centralise or to decentralise: An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. **Journal of Environmental Management**, 94(1), 61–68, 2012. doi: 10.1016/j.