



EIXO TEMÁTICO: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS  
FORMA DE APRESENTAÇÃO: RESULTADO DE PESQUISA

## **PROPOSTA DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO POR WETLAND CONSTRUÍDO PARA REUSO NÃO POTÁVEL: ESTUDO DE CASO**

Igor Nonato Almeida Pereira<sup>1</sup>

Valdete Santos de Araújo<sup>2</sup>

Romulo Mota Teixeira<sup>3</sup>

### **Resumo**

A falta de saneamento básico constitui-se um dos principais problemas brasileiros, principalmente com relação ao esgotamento sanitário. Nesse âmbito, este trabalho visa à análise da viabilidade técnica e econômica do sistema wetland para o tratamento de água cinza de residência unifamiliar em Manaus/AM. Confeccionou-se protótipo, foram realizados ensaios com a água e foi elaborado orçamento. A eficiência de remoção de DBO e DQO foi acima de 70% e o custo foi aproximadamente 10% menor. Constatou-se a viabilidade técnica e econômica e o possível reuso do efluente tratado para fins domésticos.

**Palavras Chave:** Wetland; Residência Unifamiliar; Protótipo; Viabilidade.

### **INTRODUÇÃO**

A falta de saneamento básico constitui-se como um dos problemas característicos tanto das zonas rurais quanto dos centros urbanos brasileiros propiciando inúmeros problemas a saúde da população, haja vista inferir diretamente no aumento das taxas de mortalidade infantil e na disseminação de doenças de veiculação hídrica. Segundo dados da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2015), 64,8% dos domicílios no Amazonas ainda não possuem acesso à rede coletora de esgoto.

Ademais, haja vista o alto custo da implantação e operação dos sistemas convencionais de tratamento, torna-se pertinente priorizar o uso de sistemas de tratamento descentralizados sustentáveis, os quais demandam menos recursos, produzem pouco lodo e não geram odor.

Nesse âmbito o sistema wetland construído apresenta-se como uma alternativa exequível, haja vista estar em conformidade com as demandas atuais e futuras relativamente ao tratamento de efluentes. Não obstante, as pesquisas no Brasil sobre o assunto ainda continuam incipientes (SILVA, 2007).

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Civil da UEA – Escola Superior de Tecnologia, inap.eng@uea.edu.br.

<sup>2</sup>Prof.<sup>a</sup>. da UEA – Escola Superior de Tecnologia, vsaraujo.eng@uea.edu.br

<sup>3</sup>Graduando em Engenharia Civil UEA – Escola Superior de Tecnologia, rmt.eng@uea.edu.br

Desta forma, o presente trabalho visa à análise da viabilidade técnica e econômica do sistema wetland construído combinado, destinado à residência unifamiliar, visando o reuso do efluente tratado para fins não potáveis.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A presente pesquisa consiste em um estudo de caso, experimental e qualitativo, e foi desenvolvido utilizando-se água cinza provinda de residência unifamiliar localizada em Manaus/AM com 03 moradores. A referida residência foi selecionada tendo em vista possuir a separação do sistema de águas negras e cinzas.

Assim, confeccionou-se um protótipo adaptado às dimensões e à planta macrófita nativa utilizada neste estudo, a qual foi selecionada segundo critérios de adaptabilidade. O meio filtrante foi selecionado com base em trabalhos desenvolvidos no Brasil.

Os procedimentos de coleta, conservação e análise das amostras seguiram o “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”. Desta forma, foram realizados os seguintes ensaios: sólidos totais, temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez, alcalinidade, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Coliformes Fecais, os resultados foram comparados com os parâmetros das normas e resoluções pertinentes.

Em seguida, adaptou-se o custo do protótipo para um sistema em escala real, o qual foi comparado com o custo dos sistemas: tanque séptico-sumidouro e tanque séptico-filtro biológico, os quais, segundo Mendonça (2015), são os sistemas mais comuns utilizados no Brasil. O quantitativo de materiais dos sistemas convencionais foi obtido por meio de projetos e orçamentos da revisão de literatura e os custos por meio de cotação em 03 lojas localizadas em Manaus.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A água cinza foi captada por meio de uma bomba submersa, modelo AT-102 (vazão 500 l/h). Após a captação a água cinza foi transportada por meio de condutores de 20 mm de diâmetro. O TDH foi igual a 2 dias por módulo totalizando 04 dias para o sistema combinado, a planta macrófita utilizada foi a Munguba e o meio filtrante foi a brita 1.

Verificou-se que a eficiência de remoção de DBO estaria no intervalo entre 75,89% a 92,7%, de DQO 71,75% a 80,68%, de alcalinidade 37,72% a 53,39%, de sólidos totais 69,76% a 74,06%, de condutividade elétrica 62,21% a 72,61%, de coliformes fecais 43,48% a 54,42% e de OD 43,48% e 54,42%.

Desta forma, comparando com as Resoluções CONAMA 430/2011 e COMDEMA 034/2012, verifica-se que o sistema proposto atende as referidas legislações, bem como os estudos realizados no Brasil entre 1998 e 2015. Atestou-se a possibilidade do reuso do efluente tratado para fins domésticos como descarga de vasos sanitários, irrigação de áreas verdes e regas de jardins.

O custo do sistema proposto foi de aproximadamente R\$ 4967,64. Por outro lado, obteve-se que o custo de implantação do tanque séptico-sumidouro seria de aproximadamente R\$ 5519,85 e o do tanque séptico-filtro anaeróbio seria de aproximadamente R\$ 5507,63. Desta forma, o sistema wetland apresentou custo 10,37%

menor quando comparado ao sistema tanque séptico-sumidouro e custo 10,17% menor quando comparado ao sistema tanque séptico-filtro anaeróbio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo desenvolvido, conclui-se que o sistema wetland construído combinado apresenta viabilidade técnica e vantagem econômica com relação aos sistemas descentralizados convencionais tanque séptico-sumidouro e tanque séptico-filtro anaeróbio. Isto pode ser justificado pela eficiência na remoção de poluentes e pela comparação do custo do sistema wetland com os sistemas descentralizados mais utilizados. Além disso, tendo em vista as normas brasileiras, conclui-se que o efluente proveniente do protótipo pode ser reutilizado para fins doméstico como: descarga de vasos sanitários, irrigação de áreas verdes e regas de jardins.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Saneamento e Saúde em Comunidades Isoladas: Sustentabilidade de Tratamento de Esgotos Domiciliares em Comunidades Isoladas**. 2015. Disponível em: < <https://goo.gl/fjwNeM>>. Acesso em 04 mai. 2017.
- MENDONÇA, Alexandre. **Avaliação de um sistema descentralizado de tratamento de esgotos domésticos em escala real composto por tanque séptico e wetland construída híbrida**. São Paulo, Brasil, 2015. Disponível em: < <https://goo.gl/QsDoM2> >. Acesso em: 19 jan. 2017.
- SILVA, Selma. **Wetland construídos de fluxo vertical com meio suporte de solo natural modificado no tratamento de esgotos domésticos**. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília. Brasília, Brasil, 2007. Disponível em: < <https://goo.gl/u42Wme>>. Acesso em 28 mai. 2017.