

## FOSSA DE TANQUE EVAPOTRANSPIRAÇÃO: UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL E SEGURA, PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS NEGRAS NO MEIO RURAL.

Jefferson Martins da Costa <sup>1</sup>  
Erick Martins Lobato <sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

O tratamento dos esgotos e a manutenção da qualidade da água estão entre os grandes desafios da humanidade nas próximas décadas.

Considerando que a região amazônica dentre as demais regiões brasileiras, é a que apresenta os piores índices referentes ao saneamento básico no país (PNSB, 2008) fica ainda mais evidenciada a urgência por soluções práticas.

De acordo com dados do PNAD (2009), 48,9% das propriedades rurais possuem, como forma de tratamento de esgotos, a fossa negra e 17,7% não possui tratamento algum. Sendo assim, Justifica-se o estudo desta temática visto que a população brasileira em especial os residentes nas áreas rurais em sua maioria não possuem fossa de tanque de evapotranspiração e por ser uma solução de saneamento sustentável de baixo custo e de fácil manutenção.

Conforme os escritos do Salvador (2013), a fossa séptica, também denominada tanque séptico, é um processo simples e econômico de tratamento, em grau primário, visando atender a poucos usuários (máximo de cerca de 200 pessoas/ fossa) em unidades unifamiliares, grupos de residências, prédios e pequenas comunidades.

Diante desse panorama, é inegável a necessidade de propor soluções mais eficazes para o tratamento dos esgotos, sendo assim, como tratar o esgoto de fossa negra com baixo custo atendendo às pequenas propriedades rurais?

O objetivo do presente trabalho é buscar opções para a correta destinação dos resíduos líquidos (águas negras) através do tanque de evapotranspiração.

Segundo Bernardes (2004), o tanque de evapotranspiração (TEvap) é uma tecnologia que consiste em um sistema plantado, onde ocorre decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água pelas raízes, esse processo possui um custo baixo e preserva o meio ambiente.

A construção de fossa verde também chamada de TEvap, revela sua viabilidade e contribuição para o meio ambiente, nesse sentido, também para a qualidade de vida da população (COSTA, 2003).

Os tanques de evapotranspiração (TEvap), propõem um tratamento para as águas negras domiciliares. Segundo Larsen (2010), o saneamento rural busca a salubridade ambiental com utilização dos recursos naturais de maneira sustentável, através de tecnologias viáveis, baseadas “[...] um conjunto de diretrizes econômicas, sociais, ecológicas e culturais, que tenham como meta suprir as necessidades da sociedade em questão” (AISSE, 2000 apud. LARSEN, 2010).

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO, jota.costa@hotmail.com;

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO, erickmartins@outlook.com;

O estudo procurou fazer uma breve contextualização sobre os seguintes panoramas; saneamento básico; tipos de água; fossa TEvap e o município do Iranduba no Amazonas.

No procedimento metodológico o estudo apresentou todos os procedimentos desenvolvidos no processo de construção da fossa TEvap em seguida a discussão e resultados apresentando as análises, finalizando com as considerações finais.

Por fim, a pesquisa é predominantemente pesquisa-ação a qual consiste em produzir os conhecimentos necessários e, ao mesmo tempo, encontrar, escolher e implementar as ações eficazes. THOLLENT (2007).

## **METODOLOGIA**

O sistema do tanque de evapotranspiração TEvap para tratamento de efluentes sanitários foi implantado na chácara Bom Sossego, localizada no município do Iranduba a 25 km da cidade de Manaus, cuja área territorial segundo o IBGE (2010) é de 2.213,60km<sup>2</sup>.

Empregou-se como método de pesquisa a observação direta intensiva, com entrevistas não estruturadas em conversas informais no transcorrer dos encontros e das ações (Marconi and Lakatos 2010; 2011), juntamente com técnicas de pesquisa-ação e observação participante (Demo 2011; Marconi and Lakatos 2010; 2011; Dionne 2007; Greenwood and Levin 2006)

Baseado nesse contexto, além da pesquisa bibliográfica em livros, artigos, anais e periódicos houve a visita in loco e:

1) Reunião com os proprietários da residência para expor os benefícios da fossa TEvap em seguida foi definida as dimensões do tanque para atender a demanda, os materiais e a mão de obra que seriam necessários;

2) O tempo de construção da TEvap e atores envolvidos no processo

As reuniões entre os acadêmicos e os proprietários da chácara para definição dos detalhes referente a:

a) Definição do local de construção, área e regime de construção do TEvap;

b) Cuidados construtivos, planta hidráulica;

c) Levantamento e cálculo da quantidade de materiais necessários;

O sistema estudado neste trabalho foi a construção real do TEvap em uma chácara aonde os cinco proprietários desfrutaram o final de semana.

## **Etapas do Processo**

Inicialmente foi preparada toda a parte de escavação, 2 metros de largura, 4 de comprimento e 1 metro de altura, metragem necessária para uma família de cinco pessoas.

Para o Círculo da Bananeira foi construído um buraco com 1 metro de profundidade por 1,5 metros de largura, deixando a parte da montagem das camadas para os alunos envolvidos no projeto.

Os materiais utilizados para a montagem foram: 2 tanques de polietileno, 3 tubos de solda de PVC, 7 tubos de PVC de 6m, entulhos, terra retirada do próprio terreno e as plantas.

A tubulação do vaso sanitário (100 mm) foi ligada a TEvap e ao círculo da Bananeiras. Neste momento foram repassadas aos proprietários as informações sobre todo o processo.

Segundo Thiollent (2007, p.14), “o papel da pesquisa-ação consiste em produzir os conhecimentos necessários e, ao mesmo tempo, encontrar, escolher e implementar as ações eficazes”.

## **REFERENCIAL TEÓRICO HISTÓRICO DO SANEAMENTO NO BRASIL**

Até meados da década de 1960, predominavam no Brasil a prestação dos serviços públicos de abastecimento de águas e coleta de efluentes sanitários prestados pelos municípios, por meio de Departamentos ou Serviços Municipais de Águas e Esgotos (SAES ou DAES) (TUROLLA, 2002).

A partir da década de 1970, foi criado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), nesse período foram criadas as prestadoras estaduais de serviços públicos de águas e esgotos.

De acordo com Santos (2007), com o aumento da população brasileira, principalmente nas últimas décadas, houve também uma maior demanda por água, conseqüentemente a geração dos resíduos provenientes da sua utilização, as águas residuárias ou efluentes sanitários devem ser tratados, antes de ser disposto nos corpos receptores, para garantir a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável de todo o planeta.

A Lei Federal nº 11.445/2007 e o Decreto Federal nº 7.217/2010 estabelecem diretrizes para o saneamento básico nacional, admitem e incentivam a implantação de soluções alternativas para esgotamento sanitário em áreas isoladas (BRASIL, 2010), baseado nesse contexto é criado a Fossa de Tanque Evapotranspiração.

## **FOSSA DE TANQUE EVAPOTRANSPIRAÇÃO**

Conforme Mário Rodrigues (2014), o crescimento populacional é um desafio contemporâneo, este aumento desordenado da humanidade traz uma série de conseqüências assim como a utilização incorreta do rejeito sólido humana, sendo uma problemática mundial. A falta de saneamento básico é uma realidade vigente, sendo que em alguns países desenvolvidos já existe inovações em tecnologia de tratamento de afluente.

Atualmente existem várias pesquisas e soluções para desenvolvimento de processos de águas negras oriundas da descarga de sanitários dentro dos grandes centros urbanos. ANTONIO NETTO (2014)

A TEvap é uma tecnologia que consiste em um sistema plantado, onde ocorre decomposição anaeróbia da matéria orgânica, mineralização e absorção dos nutrientes e da água pelas raízes (PAULO, BERNARDES, 2004).

Esse sistema conhecido como Tanque de Evapotranspiração (TEvap), conhecida popularmente como “fossa de bananeiras ou fossa verde”, é um sistema fechado de tratamento de água negra. Este sistema não gera nenhum efluente e evita a poluição do solo, das águas superficiais e do lençol freático.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O sistema em estudo foi construído e dimensionado para uma unidade sanitária, adotando o valor de 1,5m<sup>2</sup> por vaso e profundidade de 1,5 m (PAMPLONA E VENTURI, 2004).

Na concepção foram observados os seguintes cuidados:

- a) Seleção do local este deve receber incidência solar;
- b) Nivelamento do fundo do tanque em formato circular;

Na construção do sistema, foram adotadas as seguintes espessuras das camadas que compõem o elemento filtrante: entulho: 50 cm; brita: 20 cm; areia: 20 cm; solo: 60 cm.

Para a construção do tanque de evapotranspiração, foram gastos R\$ 1.300,00, referente a utilização de dois tanques tendo capacidade de 2000L e 1000L; tubulação de PVC de 100mm, 2 conexões de 90° e 4 bananeiras tipo Heliconia Balbi, a TEvap é totalmente impermeável não polui o solo sendo de baixo custo. O tanque de evapotranspiração é totalmente impermeável não havendo nenhuma contaminação para o meio ambiente.

Os parâmetros foram analisados de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, alterada pela Resolução 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluente em corpos de água.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de acesso aos serviços de saneamento básico na área rural tem como consequência a grande incidência de doenças de veiculação hídrica nestes locais, além de uma degradação da qualidade de vida de seus habitantes, pensando numa solução rápida e sem muito custo foi criado à fossa de tanque evapotranspiração (TEvap).

O tanque de evapotranspiração é um sistema de tratamento simplificado, que pode ser usado para tratar águas, proveniente de sanitários a nível doméstico.

A TEvap apresenta como vantagens sobre os sistemas tradicionais o baixo custo e menor tempo de execução sendo totalmente impermeável protegendo o solo e lenções freáticos, onde se mostrou muito eficiente para áreas de difícil acesso como nos municípios do Estado do Amazonas.

O sistema TEvap de fácil instalação trata o esgoto do vaso sanitário de forma eficiente e segura não gera odores desagradáveis, não procria ratos, moscas e baratas.

A partir dos resultados obtidos neste trabalho foi possível concluir que a fossa de tanque evapotranspiração é uma solução sustentável para o problema da falta de tratamento de esgoto na Zona rural, a mesma contribui para a preservação do meio ambiente apesar de ser um tratamento primário não contamina o meio ambiente. É uma medida de baixo custo favorecendo a população de baixa renda.

**Palavras-chave:** Saneamento sustentável; Tanque de evapotranspiração; Fossa de bananeira.

## REFERÊNCIAS

- NETTO. Antônio Oliveira. **A Utilização de Fossas Verdes para o Saneamento Básico e Desenvolvimento Sustentável no Nordeste**. Simpósio de Engenharia de Produção. 2014
- BRASIL. **LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: . [WWW.planalto.gov.br/Acesso](http://www.planalto.gov.br/Acesso) em: 20 de mar. 2019.
- BRASIL. **Congreso. Senado. Constituição (1988)**. Disponível em: . [WWW.planalto.gov.br/Acesso](http://www.planalto.gov.br/Acesso) em: 20 de mar. 2019.
- BENJAMIN, A. M. **Bacia de Evapotranspiração: Tratamento de efluentes domésticos e de produção de alimentos**. Lavras - MG: Universidade Federal de Lavras, 2013.
- CAESB. **Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal**. Disponível em: <http://www3.caesb.df.gov.br>. Acesso em 25 de mar 2019.
- CNI. Confederação Nacional da Industria
- ECOEICIENTES. **BET – Como tratar o esgoto de forma ecológica**. Disponível em: <http://www.ecoeficientes.com.br>. Acesso em: 26 mar 2019
- FARIA, Caroline, 2008: Saneamento Básico. Disponível em: . Acesso em: 20 mar. 2019.

- GONÇALVES, R. F. **Plano de integração** – Rede 5. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico, Edital 4 (PROSAB 4), 2004.
- IBGE. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: [www.censo2010.ibge.gov.br](http://www.censo2010.ibge.gov.br). Acesso em: 20 de mar. 2019.
- JUNIOR, A. P. M. NETO, H.F.R. **Sistema Individual de Tratamento de Esgoto Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro uma Alternativa para o Tratamento Sanitário em Comunidades de Baixa Renda do Município de Belém**. Trabalho de Conclusão de Curso – Belém, Pará, 2011.
- LARSEN, D. **Diagnóstico do Saneamento Rural Através de Metodologia Participativa** Estudo de caso: Bacia contribuinte ao reservatório de Rio Verde, Região Metropolitana de Curitiba, PR. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 182p. 2010.
- SANTOS, M. **Fossa de Evapotranspiração – TEVAP**, 2013. Disponível em: [www.prezi.com](http://www.prezi.com). Acesso em 23 de mar. 2019
- OTTERPOHL, R. Black, Brown, Yellow, grey- the new Colors of Sanitation. Water 21. p. 37-41, out. 2001.
- PIRES, F. J. **Construção Participativa de Sistemas de Tratamento de Esgoto Doméstico no Assentamento Rural Olga Benário - MG** . Dissertação de Mestrado – Viçosa, MG, 2012.
- SALVADOR, N. N. B. **Alternativas de Tratamento de Esgotos Sanitários**. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil, 2013.
- SILVA, Mário Rodrigues Pereira da. **A Utilização de Fossas Verdes para o Saneamento Básico e Desenvolvimento Sustentável no Nordeste**. Simpósio de Engenharia de Produção. 2014
- TUROLLA, Frederico A. **Política de Saneamento Básico: Avanços Recentes e Opções Futuras de Políticas Públicas**. Brasília dez. 2002.
- Trata Brasil. **Saneamento Básico**. Disponível em: [www.tratabrasil.org.br](http://www.tratabrasil.org.br). Acesso em: 24 de mar 2019.