

ESTUDO DOS ASPECTOS DA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO SANITÁRIO PARA COMUNIDADE RURAL SANTA RITA

PAULO ROBERTO LAGRIMANTE¹, WARLLON LOPES DOS SANTOS², MARCELO DE OLIVEIRA SARAIVA JUNIOR³ e RICARDO ALVES LEAL⁴, Orientador: PROF. Msc. LUIZ SOARES CORREIRA⁵

¹Aluno, UNIP, Brasília-DF, paulo_lagrimante@gmail.com;

²Aluno, UNIP, Brasília-DF, warllon@hotmail.com;

³Aluno, UNIP, Brasília-DF, mrclsaraiva@gmail.com;

⁴Aluno, UNIP, Brasília-DF, ricardoalvesleal@gmail.com;

⁵Professor, UNIP, Brasília-DF, luiz.correia@docente.unip.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: O presente trabalho objetivou a implementação de uma fossa séptica ecológica com o intuito de realizar tratamento sanitário de esgoto doméstico em uma área semiurbana, na cidade de Valparaíso de Goiás-GO. Em uma residência do bairro Santa Rita foi construído um tanque de evapotranspiração. Esse método foi implantado para substituir outros mais antiquados como o da fossa negra que é nocivo ao meio ambiente. A metodologia escolhida para a elaboração da fossa ecológica foi idealizada no modelo de sistema desenvolvido pelo permacultor norte-americano Tom Watson. Após análise dos dados obtidos, percebeu-se que através dos resultados o uso da fossa ecológica apresentou-se como uma ótima solução para bairros (como aquele citado anteriormente) que tem não tem rede de tratamento esgoto. As pesquisas demonstraram também que o uso da fossa ecológica minimizou a agressão aos lençóis freáticos e cursos d'água superficiais. Essa tecnologia trouxe ganhos que vão além da economia, pois permitem o tratamento adequado, sem deixar de lado a saúde da população e a preservação do meio ambiente. Assim a fossa ecológica atende a população da região e garante qualidade de vida para a comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: Fossa séptica, esgoto, evapotranspiração, meio ambiente.

STUDY OF THE ASPECTS OF THE IMPLEMENTATION OF A SANITARY TREATMENT SYSTEM FOR THE SANTA RITA RURAL COMMUNITY

ABSTRACT: He presents work aimed to implement an ecological septic tank to perform sanitary treatment of domestic sewage in a semi-urban area, in the city of Valparaíso de Goiás - GO. An evapotranspiration tank was built in a residence in the Santa Rita neighborhood. This method was implemented to substitute other more antiquated methods such as the black septic tank, which is harmful to the environment. The methodology chosen for the elaboration of the ecological tank was based on the model system developed by the American permaculturist Tom Watson. After analyzing the data obtained, it was realized that through the results the use of the ecological septic tank presented itself as an excellent solution for neighborhoods (such as the one mentioned above) that have no sewage treatment system. The research also showed that the use of ecological septic tanks minimized the aggression to groundwater and surface water courses. This technology has brought gains that go beyond the economy, because it allows adequate treatment, without leaving aside the health of the population and the preservation of the environment. Thus, the ecological septic tank serves the region's population and guarantees quality of life for the community.

KEYWORDS: Septic tank, sewage, evapotranspiration, environment.

INTRODUÇÃO

O tratamento do esgoto e dos detritos que ele carrega é um processo mais antigo do que se possa imaginar. Desde a antiguidade, várias nações coletavam e tratavam o esgoto com suas próprias técnicas de saneamento sanitário, onde muitas delas podem ser vistas e utilizadas ainda hoje nos sistemas de saneamento básico, prevenindo a população de doenças e melhorando qualitativamente a vida das pessoas (SILVA, 2014).

No Brasil atualmente cerca de 43% da população possui esgoto coletado e tratado e 12% utilizam-se de fossa séptica, considerado uma solução individual, concluindo-se que 55% possuem tratamento considerado adequado; 18% têm seu esgoto coletado e não tratado, o que pode ser considerado como um atendimento precário; e 27% não possuem coleta nem tratamento, isto é, sem atendimento por serviço de coleta sanitário (ANA, 2020).

A ausência de uma rede coletora de esgoto numa região deve-se ao seu isolamento e a sua pequena população, adotando-se neste caso o tratamento do esgoto por meio de fossas sépticas (POMPEO, 2020), também conhecidas como fossas negras, construídas com bem menos requinte e sofisticação do que a rede de esgoto pública, mas com o mesmo intuito: desfazer-se dos dejetos humanos, onde parte da matéria orgânica que foi decomposta fica no fundo da fossa e a outra parte líquida infiltra-se no solo, contaminando o lençol freático.

A construção de fossas sépticas sem cuidados adequados (fossas negras) é amplamente usada na comunidade rural e em municípios sem acesso às estações de tratamento de esgoto (ETE), quando desenvolvida de forma ecológica é uma boa solução para substituir as fossas negras, pois seu desenvolvimento contribui para destinação correta dos dejetos.

A fossa séptica ecológica realiza o tratamento do esgoto vindo do vaso sanitário, transformando os dejetos humanos (fezes e urina), em gás e em adubo natural líquido (efluente), sem cheiro desagradável, podendo ser utilizado para diversas naturezas agrícolas (SILVA, 2014, p.26).

Levando em consideração a alternativa de tratamento e destinação ambientalmente correta dos dejetos humanos em áreas de completa ausência de saneamento básico, encontra-se na fossa ecológica a solução tecnológica adequada para suprir tal carência, desta forma este trabalho objetiva realizar o levantamento da aplicação desse método de tratamento de esgoto a uma família comum no município de Valparaíso de Goiás, buscando o potencial e benefícios deste modelo de tratamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um orçamento para estudo de viabilidade, realizando uma comparação entre o sistema de fossa negra, o sistema de fossa séptica ecológica e um sistema paliativo de biodigestor encontrado pronto no mercado.

Para mensuração do valor, o orçamento foi realizado seguindo preços da tabela SINAPI-DF-052021, a fossa negra para uma residência de até 5 pessoas requer um investimento de aproximadamente R\$ 4.601,21 (quatro mil seiscientos e um reais e vinte e um centavos) e levaria cerca de 10 (dez) dias para ser construído, a fossa séptica ecológica para uso na mesma residência requer um investimento de aproximadamente R\$ 4.862,85 (quatro mil oitocentos e sessenta e dois reais e oitenta e cinco centavos) e levaria cerca de 7 (sete) dias para ser construído e o sistema de biodigestor nas mesmas condições requer um investimento de R\$ 5.468,56 (cinco mil quatro centos e sessenta e oito reais e cinquenta e seis centavos) e levaria cerca de 4 dias para ser construído.

Tabela 1 - Orçamento da fossa construída

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT	VALOR	VALOR MÃO	VALOR TOTAL DO
				MATERIAL	OBRA	
				Unitário	Unitário	
1.	FOSSA ECOLÓGICA					
1.1	Escavação do solo	m ³	15	R\$ 60	R\$ 0	R\$ 900
1.2	Compactação base	m ²	1,5	R\$ 75	R\$ 100	R\$ 262,5
1.3	Concreto magro	m ²	1,5	R\$ 16,2	R\$ 100	R\$ 174,3
1.4	Tijolo cerâmico	UNID.	727	R\$ 0,69	R\$ 0,3	R\$ 719,73
1.5	Argamassa	m ³	0,5	R\$ 100	R\$ 100	R\$ 100
1.6	Pneus estruturação	UNID.	50	R\$ 40	R\$ 3	R\$ 2150

1.7	Tubulação 100 mm	m	5	R\$ 14,47	R\$ 14,3	R\$ 143,85
1.8	Aterro	m ³	1	R\$ 150	R\$ 0	R\$ 150
1.9	Areia grossa	m ³	1	R\$ 124,09	R\$ 0	R\$ 124,09
1.10	Luva esgoto 100 mm	UNID.	2	R\$ 27,96	R\$ 14,3	R\$ 84,52
1.11	Te esgoto 100 mm	UNID.	1	R\$ 39,56	R\$ 14,3	R\$ 53,86
Total do Item						R\$ 4862,85

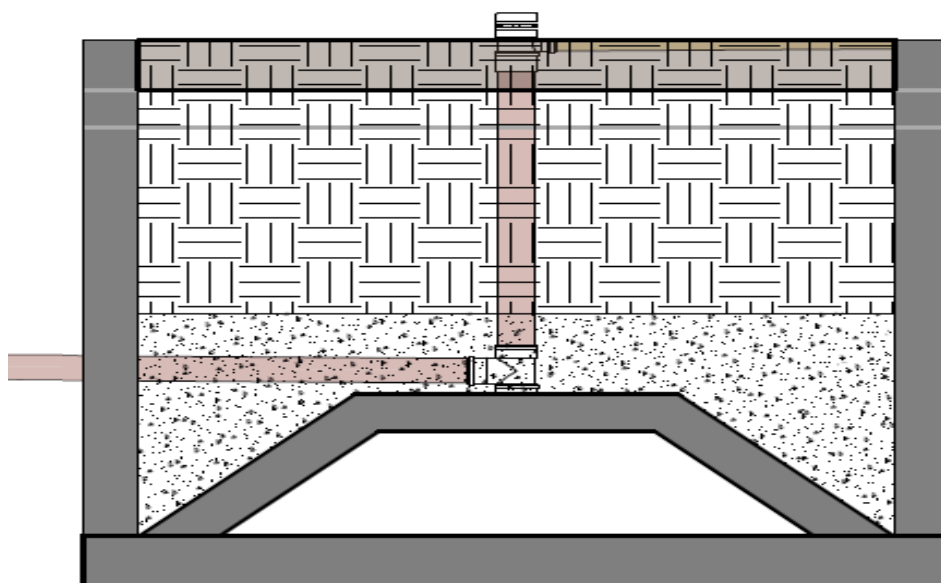
Fonte: próprio autor, 2021

Escolheu-se uma residência localizada no bairro Santa Rita no município de Valparaíso de Goiás para a implantação do tanque de evapotranspiração para atender o uso diário de até 5 moradores. Seguindo as indicações bibliográficas, escolheu-se um local na residência onde haveria a maior incidência solar, estando livre das sombras das árvores e que fosse possível uma maior ventilação. Adotou-se para as dimensões do tanque 1,5 m de profundidade, com 10 m² de área (2m x 5m), foi realizado um corte no terreno, aplicando-se uma compactação ao solo e logo em seguida uma camada de concreto no fundo do tanque de 5 cm para garantir a impermeabilização do tanque com o objetivo de evitar a contaminação do solo.

As paredes laterais foram revertidas de tijolos cerâmicos e recebendo ainda uma camada de argamassa como impermeabilizante, após a vedação da câmara foram montados os componentes internos. Instalou-se uma tubulação de PVC com 100 mm de diâmetro, ligada diretamente aos pneus usados que foram alinhados para exercer a função de tanque de carregamento de esgoto. Entre cada pneu colocou-se entulho para deixar espaço para o esgoto tratado. Instalou-se também uma peça T de PVC na entrada superior do túnel para ser usada como ponto de vistoria e manutenção.

Com resto de materiais de uma construção preencheu-se 60 cm de camada com entulho, 20 cm de camada de brita Nº1, 30 cm de camada de areia grossa e por fim 30 cm de camada de terra. Antes de preencher a camada de terra, instalou-se um dreno feito com cano de PVC furado revestido de uma manta geotêxtil com o objetivo de conduzir possíveis excessos de água para fora do sistema. Preencheu-se a camada de terra de forma que a altura do meio da camada fosse mais alta que nas laterais, em seguida plantou-se 10 mudas da planta Taioba e foram colocadas folhas secas na área de plantio para impedir a entrada de águas das chuvas no sistema.

Figura 2 - Representação gráfica da fossa construída



Fonte: próprio autor, 2021

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após construção do modelo foi colhida amostras dos dejetos e realizada uma análise empírica para efeito de comparação com os dejetos de uma fossa negra, resultado qual foi satisfatório no aspecto de despejo de um resíduo que não agride o meio ambiente.

Utilizando uma amostragem simples do esgoto tratado na saída do sistema, foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 2: Análise química do efluente final

Parâmetros analisados	Resultados da amostra
PH	7,81
DBO (mg/L)	503,18
DQO (mg/L)	456,76
Coliformes totais (NPM /100ml)	$4,3 \times 10^7$
Turbidez (NTU)	97,67

Fonte: GALBIATI, 2009

Devemos ressaltar que o resíduo que acaba sendo despejado no solo é um resíduo líquido com sobrenadante com papel de fertilizante, o resíduo sólido forma uma camada de lodo no fundo da fossa e deve ser limpo com a mesma frequência de uma fossa negra comum.

Outra análise realizada foi a viabilidade e os resultados obtidos foram satisfatórios, com um leve aumento dos custos consegue-se adotar um sistema que trata o dejetos de melhor forma e ainda há uma redução no prazo de execução, visto que o sistema é utilizado em um único reservatório e é de fácil construção, podendo também ser adotado modelos de biofossas existente em mercado que são prontas para a instalação, sendo necessário somente preparação do terreno e conexão de entrada e saída dos dejetos.

CONCLUSÃO

A forma mais viável para tratar o esgoto sanitário, quando não se tem acesso à saneamento público é com o uso da fossa ecológica. Sua implantação proporciona aos usuários um tratamento sanitário de qualidade, independentemente do tamanho da família e da região povoada.

A construção de uma fossa ecológica é voltada para qualquer nível social. O dimensionamento pode ser um problema, caso a família não disponha de uma área que permita um tratamento adequado. Apesar disso, é uma técnica de fácil manutenção e instalação, pois usa-se os recursos disponíveis do local, sempre com vistas a impermeabilização do tanque.

A água que sai no final do tratamento pode ser usada como forma de complemento na renda familiar. Ela pode ser usada em jardins filtrante e na irrigação de plantações desde que não seja na produção de hortaliças.

Outra opção de renda com a fossa ecológica é com o uso dos gases produzidos na combustão. Com adaptação técnica apropriada, os gases que saem dos tanques biodigestores podem ser transformados em energia elétrica.

As fossas ecológicas apresentam inúmeras vantagens em relação as fossas negras. Elas podem ser construídas com materiais recicláveis, despoluem cada vez mais o meio ambiente, reduzem o custo e melhoram o ar em volta da propriedade.

As fossas negras aumentam a carga poluidora nas estações de tratamentos e corrompem os corpos hídricos, sendo assim a substituição por fossa ecológica ajuda a preservar o meio ambiente reduzindo a saturação nas estações e permitem que a natureza consiga tempo suficiente para despoluição das águas de forma conveniente e saudável.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao Altíssimo, por ser a base das minhas conquistas.

Aos meus pais, irmãos, esposa, filha e a toda família por acreditar e terem interesse em minhas escolhas, apoiando-me e esforçando-se junto a mim, para que eu superasse todos os obstáculos.

Aos professores pela dedicação em suas orientações prestadas na elaboração deste trabalho, me incentivando e colaborando no desenvolvimento de minhas ideias.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas, 2020. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/encarteatlasesgotos_etes.pdf/view. Acesso em: 01 de julho 2021.

BARREIRA, Paulo. **Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para zona rural**. 3ª Edição. São Paulo: Ícone, 2011.

GALBIATI, A. 2009. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. Orientadora: Dra. Prof.^a Dr.^a Paula Loureiro Paulo. 2009, 52f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais), Campo Grande, MS.

SILVA, W. T. L. da. Saneamento básico rural – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

POMPEO, R.; SAMWAYS, G.; **Saneamento ambiental**. Curitiba. Editora InterSaberes, 2020.

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Disponível em https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_644>. Acesso em maio.2021.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2ª edição. Volume 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 1996.