

Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural

VLADIMIR STOLZENBERG TORRES

✉ biologo.vladimir@gmail.com

Biólogo, CRBio 17.201-03, Ms. em Biociências (PUCRS), Dr. em Informática na Educação (UFRGS), Pós-doutorado em Arquitetura e Urbanismo (IME), Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (Smams).

PALAVRAS-CHAVE

Tratamento de efluentes; Fossa séptica.

RESUMO

A falta de tratamento de esgoto é um dos maiores problemas ambientais da população brasileira, principalmente nas comunidades rurais de baixa renda. Nesse sentido, a busca por tecnologias alternativas e de baixo custo para o tratamento desses efluentes torna-se imprescindível. Uma das alternativas para se evitar a disposição incorreta de efluentes domésticos, na zona rural, é o uso de fossa séptica biodigestora, a qual é economicamente viável e de fácil instalação. Os resultados observados, sugerem que o efluente gerado apresenta baixos valores de matéria orgânica.

OBJETIVO

Realizar uma investigação teórico-prática, com a descrição de um sistema de fossa séptica biodigestora, empregada em área rural, com projeto modificado daquele proposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

INTRODUÇÃO

A história do uso da água na Terra é complexa e está diretamente ligada ao crescimento da população humana, ao grau de urbanização e aos usos múltiplos que afetam a quantidade e qualidade de água (LEME apud TUNDISI 2003).

O crescimento demográfico implica no incremento da exploração e utilização da água, resultando no aumento de todo o tipo de águas residuárias.

Segundo o IBGE (2012), cerca de 18,71% da população brasileira vivem na área rural, correspondendo a 31.845.211 habitantes que, em sua quase totalidade, lançam os esgotos diretamente nos rios, lagos ou mesmo no solo localizado nas proximidades das moradias. O problema do lançamento de águas residuárias tratadas ou não, provoca alterações nas propriedades físicas e químicas da água, o que pode resultar em profundas e severas alterações ecológicas no meio ambiente aquático (SPERLING, 1996).

Segundo Silva e Nour (2005), pouca atenção se dá ao tratamento de efluentes líquidos gerados nas propriedades rurais que, individualmente não produzem quantidade elevada de compostos poluidores, mas ao se considerar a sua totalidade apresentam um montante considerável, e são lançados de forma dispersa e sem o devido tratamento.

O processo de biodigestão de resíduos orgânicos é bastante antigo, sendo que a primeira unidade foi instalada em Bombaim, na Índia em 1819; na Austrália uma companhia produz e industrializa o metano a partir de esgoto desde 1911. A China possui 4,5 milhões de biodigestores que produzem gás e adubo orgânico, sendo que a principal função é o saneamento no meio rural .

No Brasil, a ênfase para os biodigestores foi dada para a produção de gás, com o objetivo de converter a energia do biogás em energia elétrica através de geradores. Isso permitiu melhorar as condições rurais, como por exemplo, o uso de ordenhadeiras na produção de leite, e outros benefícios que podem ser introduzidos.

Esse processo realiza-se através da decomposição anaeróbica da matéria orgânica digerível por bactérias que a transforma em biogás e efluente estabilizado e sem odores, podendo ser utilizado para fins agrícolas. As fases do processo constam de: fase de hidrólise enzimática, ácida e metanogênica, as quais eliminam todo e qualquer elemento patogênico existente nas fezes, devido principalmente, à variação de temperatura. Com isso, o processo de biodigestão de resíduos orgânicos é uma possibilidade real a ser considerada para a melhoria do saneamento no meio rural¹.

Assim, considerando que a remoção dos poluentes no tratamento de esgoto domésticos, de forma a adequar o lançamento a uma quantidade desejada ou ao padrão de qualidade que não afete o meio ambiente, sendo de baixo custo e de fácil manuseio, é indispensável principalmente em comunidades carentes e na zona rural, o presente estudo objetivou a realização de uma investigação teórico-prática, com a descrição de um sistema de fossa séptica biodigestora, empregada em área rural, com projeto modificado daquele proposto pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

DA ÁREA OBJETO DE ANÁLISE

Para a realização dessa pesquisa foram obtidas informações diretas da área de estudo. A área objeto de análise (Fotografia 01) pertence ao autor que a explora de múltiplas maneiras, destacando-se a produção pecuária em microescala, estando localizada junto ao km 8,8 da Estrada Cel. Edmundo dos Santos Abreu, município de Viamão-RS. Como um todo, constitui-se de 6,7ha. A área perturbada, entretanto, embora dividida em dois lotes distintos, totaliza aproximadamente 1,5ha.

Fotografia 1 – Vista aérea parcial da propriedade.



Fonte: Imagem modificada do Google Earth (30 out. 2010)

Nota: em amarelo os limites da propriedade. Observa-se entre as delimitações azuis, um conjunto de telhados, evidenciando as habitações e o local onde o sistema encontra-se, por conseguinte, implantado.

¹ <http://www.cdcc.sc.usp.br/escolas/juliano/biodiges.html#6>

O PROJETO IMPLANTADO – DESCRIÇÃO E ANÁLISE COMPARATIVA

O projeto foi implantado em modificação daquele proposto pela Embrapa (NOVAES et al., 2002), utilizando caixas de tratamento com capacidade para 500litros em fibrocimento² (Fotografias 02 – 04) e ao final do sistema um sumidouro com filtro biológico constituído em pedras de diferentes granulometrias.

As caixas são enterradas para manter o isolamento térmico do sistema. Se houver grandes variações de temperatura, o processo de biodigestão será prejudicado. É importante lembrar que a temperatura deve permanecer a mais constante possível, para que o processo seja mais eficiente.

Fotografia 2 – Caixa de recepção primária



Fonte: acervo do autor, 2017.

Nota: observe-se, no canto superior esquerdo, o cano proveniente do sanitário – águas negras. O cano ao centro, provém do chuveiro e pia do banheiro (águas cinzas), seguindo diretamente para o sumidouro.

Fotografia 3 – Tubulação conectando os sistemas



Fonte: acervo do autor, 2017.

Nota: observe-se, ao centro, abaixo da caixa de água, o cano que conecta o tratamento primário ao secundário.

Fotografia 4 – Tratamento secundário e filtro biológico



Fonte: acervo do autor, 2017.

Nota: a esquerda, caixa onde ocorre o tratamento secundário. A direita, oculto no solo, abaixo das pedras, um cano de concreto, com diâmetro e altura de 1,00m, contendo pedras, em diferentes granulometrias, até 0,30m da borda superior.

² As caixas d'água feitas em polietileno são muito frágeis. Elas deformam facilmente com a pressão do solo, impedindo que fiquem perfeitamente vedadas.

Esquemáticamente, o sistema apresenta-se como na figura 1.

Figura 1. O sistema com sumidouro, desenvolvido pelo autor é preenchido com pedras grandes, e depois com brita de menor granulometria. Fonte: adaptado de Nogueira (2002).

Comparativamente, o sistema da Embrapa (fig. 2), apresenta-se mais complexo do que aquele desenvolvido pelo autor. Inicialmente se observa que o mesmo foi desenvolvido com capacidade para atendimento de até 07 pessoas em uso contínuo, enquanto o do autor foi elaborado para até 07 pessoas, sem uso contínuo, ou seja, considerando finais de semana e feriados. Da mesma forma, o projeto da Embrapa possui uma proposta de sistemas de inspeção entre cada elemento, enquanto o do autor, mais simples, o possui apenas na entrada da parte primária. Outro ponto está na liberação de gases que, neste momento, não ocorre no sistema do autor, pois as tampas foram substituídas em função de acidente que ocasionou a quebra das tampas originais, de fibrocimento.

Figura 2. O sistema da Embrapa, comparativamente ao sistema desenvolvido pelo autor. Fonte: adaptado de Nogueira (2002).

Internamente, o sumidouro, proposto pelo autor, e a caixa receptadora da Embrapa guardam semelhanças funcionais – não dos constituintes.

A diferença, significativa, entretanto, está em dois aspectos fundamentais, quais sejam, no sistema do autor, o sumidouro ainda recebe as águas cinzas (50% a 80% de todo o esgoto gerado na casa) e todo o material é reintroduzido no solo – arenoso – após a filtragem biológica ao longo do sumidouro, enquanto no sistema da Embrapa não há previsão de recebimento das águas cinzas e o material é coletado para uso em adubação orgânica.

RESULTADOS

- Foram realizadas duas amostragens de efluentes após 90 e 120 dias de instalação do sistema. Os dois parâmetros analisados para obtenção da eficiência, foram a Demanda Química de Oxigênio (DQO) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), obtendo resultados satisfatórios de 65 % para DQO e 73% para DBO. Tais resultados são de grande interesse, visto obterem respaldo no estudo de Ávila (2005), que obteve média de 70% na DQO e 91% na DBO em tanques sépticos. Sabei (2015) obteve média de 71,39 de DQO e 67,19% de DBO em trabalhos realizados na Região de Curitiba.
- O efluente então obtido se constituiu no resultado de um processo de biodigestão na fossa séptica. Se apresentou constituído essencialmente de água e matéria orgânica dissolvida, sendo rico em nitrogênio (principalmente amoniacal) e, dentre outros, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro, manganês, zinco e cobre.
- O tempo mínimo para que o esgoto possa ser tratado corretamente é de 25 dias, o que se consoma plenamente no volume das duas caixas (500l cada) acrescido do filtro biológico.
- O uso mensal de esterco bovino na ordem de 5 litros em 5 litros de água não clorada (mistura final de 10 litros) proporcionou uma melhoria na eficiência do sistema pelo fornecimento de microrganismos anaeróbios, que auxiliam e aceleram a decomposição dos dejetos humanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o Brasil tenha grande parte da população vivendo na zona rural, a falta de tratamento adequado de efluentes domésticos, sobretudo do esgoto, ainda é uma realidade no país. Sem dúvida, é legítimo priorizar o atendimento às maiores aglomerações

populacionais (cidades, sedes de distritos, favelas), porém, é preciso estar atento ao saneamento nas unidades rurais, pois a saúde das famílias que habitam no espaço rural está intimamente ligada à qualidade dos recursos hídricos de sua microbacia.

Os resíduos gerados nas propriedades rurais, quando não tratados de forma correta, trazem prejuízos imensos ao meio ambiente, sociedade e economia, como a poluição do ar, contaminação do solo e água; e ainda podem trazer riscos à saúde humana e de outros seres vivos, além de ocasionar a proliferação de insetos e outros agentes vetores de doenças e contaminação ambiental.

Devido ao baixo custo para confecção, a eficiência demonstrada na biodigestão dos excrementos humanos e conseqüente eliminação de agentes patogênicos, esse modelo de fossa séptica pode ser indicado para substituir a tradicional “fossa negra”, normalmente utilizada na área rural, e que é a principal responsável pela contaminação das águas subterrâneas, que abastecem os “poços caipiras”.

Ao apresentar esta técnica, adaptada do sistema da Embrapa como a mais barata e eficiente, procurou-se demonstrar que a eliminação da contaminação de corpos hídricos no espaço rural com efluentes sanitários, sobretudo o esgoto doméstico, é possível, simples e viável. Não obstante, faz-se necessário levar em consideração outras fontes de contaminação dos recursos hídricos, como a matéria orgânica animal, e também procurar reduzir seu potencial de contaminação.

Porém, é fundamental estabelecer que este sistema foi desenvolvido para uso temporário, na ordem de quatro pessoas ocupando a residência em finais de semana e, duas, no uso contínuo. Assim, o tamanho das caixas deve ser proporcional ao número de moradores da casa. Por exemplo, em uma casa com 10 moradores, pode-se utilizar 6 caixas de 1.000 litros ou 3 caixas de 2.000 litros.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, R. O. **Avaliação do desempenho de sistemas tanque séptico-filtro anaeróbio com diferentes tipos de meio suporte**. 2005. 106 f. Dissertação (Mestre em Ciências em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. Disponível on-line in: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1>. Download em 22 maio 2018.

NOVAES, Antonio P.; SIMOES, Marcelo L.; MARTIN-NETO, Ladislau; CRUVINEL, Paulo E.; SANTANA, Aleudo; NOVOTNY, Etelvino H.; SANTIAGO, Gilberto; NOGUEIRA, Ana R. A. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. 5p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico, 46). Disponível on line in <<http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/img/fossa.pdf>>. Download in 10 abril 2018.

SABEI, T.R.; BASSETTI, F. de J. Alternativas ecoeficientes para tratamento de efluentes em comunidades rurais. In: IX FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, v. 9, n. 11, p. 487-503. 2013. Disponível em: <<http://meioambienteconstrucao.com.br/downloads/pesquisasacademicas/saneamento-ecologico/saneamento-ecoficiente-em-comunidades-rurais.pdf>>. Acesso em 02 de dezembro de 2017.

SILVA, G. H. R.; NOUR, E. A. A. Reator compartimentado anaeróbio/aeróbio: Sistema de baixo custo para tratamento de esgotos de pequenas comunidades. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 2, p. 268-275, 2005.

SPERLING, Marcos Von. **Princípios do Tratamento Biológico de águas Residuárias: introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

TUNDISI, J.G. **Água no Século XI – enfrentando a escassez**. RiMa Editora, São Carlos, 2003.