

Eficiência de sistema de tratamento de esgoto doméstico através de fossa séptica biodigestora em assentamento ⁽¹⁾.

Miréia Aparecida Bezerra Pereira ⁽²⁾; Gilson Araujo de Freitas ⁽³⁾; Nelita Gonçalves Faria de Bessa ⁽⁴⁾; Eduardo Andrea Lemus Erasmo ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FINEP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Tocantins.

⁽²⁾ Assessora de Ciência, Tecnologia e Inovação/Pesquisadora; Fundação Centro Universitário UnirG; mireia@unirg.edu.br; ⁽³⁾ Estudante de Pós-Graduação; Universidade Federal do Tocantins; Gurupi, Tocantins; araujoagro@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Professora Adjunto; Fundação Centro Universitário UnirG; eduambiental@unirg.edu.br; ⁽⁵⁾ Professor Adjunto; Universidade Federal do Tocantins; erasmolemus@uol.com.br.

RESUMO: Dentre as alternativas para melhoria do tratamento de esgoto e das condições de higiene da população rural está o uso de fossa séptica biodigestora, que em bom estado de funcionamento é capaz de produzir um adubo de ótima qualidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de um sistema de tratamento de esgoto doméstico por meio de fossa séptica biodigestora no período seco no Assentamento Vale Verde, Gurupi-TO. Foram determinados valores de pH, condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e temperatura do afluente na entrada da fossa e do efluente que já passou pelo processo de decomposição da fossa. Foi, também, caracterizado a quantidade de macronutrientes. O sistema de biodigestão apresentou resultados satisfatórios, no qual foram obtidos os seguintes resultados: pH na faixa de 6 a 8, valor de condutividade do efluente tratado menor que o do afluente, variação de temperatura entre os dois pontos segundo parâmetros estabelecidos pelo Conama durante o período de avaliação e concentrações favoráveis de macronutrientes. Os resultados iniciais mostraram que o sistema de fossa séptica biodigestora no período seco nas condições do Assentamento Vale Verde produz efluente que pode ser utilizado como fertilizante.

Termos de indexação: Análise físico-química, agricultura familiar, efluente.

INTRODUÇÃO

O tratamento do esgoto em áreas urbanas brasileira ainda não é suficiente para atender a crescente demanda da população, no entanto, apresenta-se num estágio avançado quando comparado com a situação da população na área rural. Neste local, o problema da disposição inadequada do esgoto doméstico é ainda bem grave, pois estas localidades não dispõem de qualquer infraestrutura para tratamento (Silva et al., 2007).

Assim, uma das alternativas para se evitar a disposição incorreta de efluentes domésticos é um

sistema desenvolvido pela Embrapa Instrumentação Agropecuária que tem se apresentado como uma forma de viabilizar o tratamento de esgoto doméstico em áreas rurais, sendo um sistema simples e de baixo custo para população rural. Esse sistema é denominado de Fossa Séptica Biodigestora que promove o tratamento anaeróbio de fezes e urina através de duas câmaras de fermentação compostas por caixas d'água interligadas por sistema de sifão e uma caixa coletora de efluente (Peres et. al., 2010).

O sistema de fossa biodigestora contribui para a viabilização do tratamento de esgoto doméstico e consequente produção de efluentes desinfetados. O sistema evita a proliferação de doenças veiculadas pela água poluída por esgoto doméstico (Novaes et al., 2002). O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais, pelo seu baixo custo de instalação e seu simples modo de manuseio (Brasil, 2001).

Segundo Faustino (2007) o efluente vem sendo indicado no preparo de solos e na adubação de pomares, apresentando efeito comparável ao da adubação química inorgânica a base de nitrogênio, fósforo e potássio, a um custo praticamente zero.

Segundo Saboya et al. (2012), há a necessidade de experimentos científicos sobre o efeito do efluente na produtividade das várias culturas onde está sendo utilizado, além do seu efeito nas propriedades físicas, químicas e microbiológicas do solo.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de um sistema de tratamento de esgoto doméstico por meio de fossa séptica biodigestora no período seco no Assentamento Vale Verde em Gurupi-TO.

MATERIAL E MÉTODOS

A área onde está instalada a fossa séptica é a do assentamento Vale Verde (48° 59' N e 48° 58' W), localizado a 25 km da sede do município de Gurupi-TO.



O clima é do tipo B1wA'a' (clima úmido com moderada deficiência hídrica) (Secretaria do planejamento e meio ambiente, 2003).

A avaliação no afluente e efluente foi realizada a cada dois meses no período seco (maio a setembro de 2012) de Gurupi-TO. A precipitação média do período foi de 5,96 mm. A temperatura média foi de 25,49 °C, com menor temperatura no mês de julho (24,16 °C), e maior no mês de setembro (27,90 °C).

A propriedade rural onde se localiza a fossa dispõe de apenas uma casa, onde residem três pessoas. O sistema foi montado conforme recomendação da Embrapa, com três câmaras em série, cuja principal característica foi a entrada do afluente localizada na parte de cima nos quatro compartimentos.

Para a realização das análises foram avaliadas amostras do afluente na entrada da fossa séptica biodigestora (esgoto bruto), caracterizado por ponto 1 e do efluente que já passou pelo processo de decomposição da fossa séptica, ponto 3. Isso para obter uma comparação de dados para a constatação de sua eficiência. Foram determinados valores de condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e temperatura utilizando-se uma Sonda modelo U-10, em ambos os pontos.

No que se refere à fertilidade, o efluente tratado foi caracterizado em termos de quantidade de macronutrientes presente.

Após a coleta, as amostras foram trazidas ao laboratório e as análises de pH foram feitas imediatamente para não haver risco de perda de algumas de suas propriedades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises determinadas *in situ* demonstraram que o sistema biodigestor encontra-se em condições favoráveis de funcionamento conforme pode ser observado na tabela 1.

O pH no ponto de coleta 1 esteve na faixa de 6 a 8 e no ponto 3 de análise manteve-se na faixa de 7 a 8, ao longo do período de avaliação, sendo esse valor propício ao crescimento de microorganismos que degradam a matéria orgânica na ausência de oxigênio. Peres et al. (2010), observando a eficiência do tratamento de esgoto de comunidades rurais por meio de fossa séptica biodigestora, também encontrou na análise da variação de pH resultados na faixa de 7,5, segundo ele, pH bom para proliferação da colônia bacteriana. Estes valores de pH encontrados, também, encontram-se dentro dos padrões da Resolução nº 357 do Conama que é na faixa de 5 – 9. Faustino (2007) avaliando as características de efluente produzido

por fossa séptica biodigestora em mesmo sistema da presente pesquisa, observou que o processo de biodigestão ao longo das caixas do sistema gerou efluente de caráter alcalino com valores de pH superiores a 7,7 corroborando com este trabalho.

A condutividade elétrica teve valores semelhantes nos dois pontos de medição no primeiro mês de medição, sendo menor no ponto 3 onde está o efluente que passou pelo processo de biodigestão. Já nos meses seguintes, ocorreu situação semelhante, no entanto com diferenças de valores maiores, ou seja, a medida que foi avançando o período seco esse valor foi reduzindo no ponto 3 que é o efluente pronto para uso. Essa condutividade caracteriza certo grau de salinidade presente no efluente, o que limita sua utilização em irrigação agrícola, mas não o seu uso como fertilizante, desde que controlado. Para turbidez, observou-se que no efluente (ponto 3) durante todo o período de avaliação foi maior que no afluente (ponto 1), onde o processo de biodigestão ainda não havia iniciado. A turbidez é a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar uma certa quantidade de água, conferindo uma aparência turva à mesma.

Os resultados de oxigênio dissolvido no ponto 1 e 3 em todos os períodos apresentaram-se relativamente baixos. Observou-se que a variação de temperatura entre o ponto 1 e o ponto 3 durante o período da avaliação ocorreu de maneira regular, e se encontra segundo os parâmetros estabelecidos pelo Conama nº 357/2005, que estabelece temperaturas menores que 40°C.

Foram determinados valores de concentrações de macronutrientes no efluente tratado a fim de verificar o seu grau de fertilidade, obtendo-se os resultados apresentados na tabela 2. Faustino (2007) avaliando características de efluente produzido por fossa séptica biodigestora instaladas na região de São Paulo, observou que o efluente estudado possui quantidades significativas de macronutrientes, sendo esses valores semelhantes aos encontrados neste trabalho. Podendo, portanto, ser indicado para uso como adubo orgânico a um custo zero.

De acordo com a Resolução nº 357 do Conama de março de 2005 são estabelecidas condições e padrões de lançamento de efluentes em corpos de água. Para efluente adicionado ao solo, a Resolução nº 357 não estabelece valores para tais parâmetros, somente traz no Artigo 29, que a disposição de efluentes no solo, mesmo tratados, não poderá causar poluição ou contaminação das águas.



Diante disso, o efluente que foi analisado neste trabalho pode ser uma alternativa adequada e útil do ponto de vista agrícola, demonstrando ser uma fonte de macronutrientes para as plantas e matéria orgânica para o solo, além, de dar um destino adequado para o resíduo sanitário.

CONCLUSÕES

O sistema de fossa séptica biodigestora encontra-se em condições favoráveis de funcionamento, detectado pelas análises físico-químicas no assentamento. Foram obtidos resultados satisfatórios, do ponto de vista do pH que mantiveram entre 6 e 8 durante o período seco, mantendo-se nos níveis ideais para a proliferação da colônia bacteriana. As análises de macronutrientes demonstraram a capacidade fertilizante do efluente, mostrando que já pode ser utilizado no cultivo de plantas e dessa forma contribuir para uma agricultura sustentável.

O trabalho continua sendo desenvolvido, visando avaliar mais características do efluente e suas condições de uso no solo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do FINEP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Tocantins (Estruturante nº 01.08.0453.00/2008).

REFERÊNCIAS

BRASIL. EMBRAPA. Fossa Séptica Biodigestora. São Carlos, 2001.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama no 357 de 16 de março de 2005.

FAUSTINO, A. S. Estudos físico-químicos do efluente produzido por fossa séptica biodigestor e o impacto do seu uso no solo. São Carlos. 2007. 106p. Dissertação (Mestrado em Química) Universidade Federal de São Carlos.

NOVAES, A. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN-NETO, L.; CRUVINEL, P. E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E. H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A. R. A. Utilização de uma fossa séptica para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, Comunicado Técnico, 46, 2002. Disponível em: <<http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/img/fossa.pdf>>. Acesso em 05 maio 2013.

PERES, L. J. S.; HUSSAR, G. J.; BELI, E. Eficiência do tratamento de esgoto doméstico de comunidades rurais por meio de fossa séptica biodigestora. Engenharia Ambiental, 7: 20-36, 2010.

SABOYA, R. C. C.; SABOYA, L. M. F.; TERRA, T. G. R.; OLIVEIRA, E. S.; SILVA, E. R.; LOPES, L. A. Uso racional de água e resíduos no Assentamento Vale Verde, Gurupi-TO. Disponível em: <www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/122.pdf>. Acesso em 15 maio 2012.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de zoneamento ecológico-econômico. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 3.ed. Palmas: Seplan, 2003. 49p.

SILVA, W. T. L.; FAUSTINO, A. S.; NOVAES, A. P. Eficiência do Processo de Biodigestão em Fossa Séptica Biodigestora Inoculada com Esterco de Ovino. Embrapa Instrumentação Agropecuária São Carlos, SP, 34, Documentos. 2007. Disponível em: <www.cnpdia.embrapa.br/publicacoes/download.php?file=DOC34_2007.pdf>. Acesso em 05 maio 2013.

Tabela 1 - Tabela representativa das análises físicas realizadas no efluente de fossa séptica biodigestora no Assentamento Rural Vale Verde no período seco de Gurupi-TO.

Parâmetros	Maio		Julho		Setembro		Parâmetros do Conama 357
	Ponto 1 ¹	Ponto 3 ²	Ponto 1	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 3	
pH	6,89	7,46	7,63	7,94	8,18	8,3	5 a 9
Condutividade (ms/cm)	4,6	4,27	5,15	4,18	4,92	3,78	
Turbidez	597	999	450	573	370	999	
Oxigênio dissolvido (mg/L)	0,2	0,15	0,15	0,05	0,1	0,09	
Temperatura (°C)	25,9	26,3	25,2	25,8	28,6	27,6	< 40

¹Ponto 1 representa o afluente na entrada da fossa séptica biodigestora (esgoto bruto); ²Ponto 3 - efluente que já passou pelo processo de decomposição da fossa séptica.

Tabela 2 - Resultado da análise química do efluente de fossa séptica biodigestora do Assentamento Rural Vale Verde de Gurupi-TO.

N	P	K	Ca	Mg	Al	S
mg L ⁻¹						
434,00	23,46	275,23	17,50	9,59	1,65	15,76