

## PRODUÇÃO E ACÚMULO DE LODO NO SISTEMA TANQUE SÉPTICO-FILTRO ANAERÓBIO DO TRATAMENTO DE EFLUENTE DE CANIL

ALINE DOS REIS SOUZA<sup>1</sup>, HÉVELYN SILVA VILELA<sup>2</sup>, DAYANA CRISTINE BARBOSA MAFRA<sup>3</sup>, DANIELA VILELA LANDIM<sup>4</sup>, RONALDO FIA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Ambiental, Mestre e Doutoranda em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Fone: (37) 98809-2427, e-mail: alinereisouza@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

<sup>4</sup> Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

<sup>5</sup> Engenheiro Agrícola e Ambiental, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo quantificar a produção e acúmulo de lodo no sistema tanque séptico-filtro anaeróbico do tratamento de efluente de canil, pela diferença de concentração de sólidos totais e voláteis. Por meio de amostras homogêneas do conteúdo dos tanques, sendo uma após a limpeza do lodo de fundo e outra com aproximadamente 53 dias de operação do sistema de tratamento. Esse método foi repetido duas vezes, para avaliação dos dados. O acúmulo nos filtros foi maior do que nos tanques sépticos, nos dois monitoramentos, de 573 mg L<sup>-1</sup> no primeiro e 1200 mg L<sup>-1</sup> no segundo. O coeficiente, médio, de produção de sólidos no sistema, dos monitoramentos foi de 0,22 kg kg<sup>-1</sup> [SVT] [DQOR]<sup>-1</sup>, o qual levou à quantificação de lodo gerado de 0,88 kg d<sup>-1</sup> de SVT, em relação com a carga média de DQO na entrada do sistema (3,98 kg d<sup>-1</sup> de DQO), durante todo o período de monitoramento. Ou seja, 321 L de lodo por ano na forma de SVT nas unidades anaeróbias. Na forma de ST é de 508 L de lodo por ano. Valor equivalente a 2% do volume total das unidades, caracterizando um volume reduzido gerado anualmente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cães, Tratamento biológico, Carga Orgânica Biológica.

## PRODUCTION AND ACCUMULATION OF SLUDGE IN THE SEPTIC TANK-ANAEROBIC FILTER SYSTEM OF THE KENNEL OF WASTEWATER TREATMENT

**ABSTRACT:** This study aimed to production and accumulation of sludge in the septic tank-anaerobic filter system of the treatment of kennel of wastewater was quantified by the difference of total and volatile solids concentration. By means of homogeneous samples of the contents of the tanks, one after the cleaning of the bottom mud and the other with approximately 53 days of operation of the treatment system. This method was repeated twice for data evaluation. The accumulation in the filters was higher than in the septic tanks, in the two monitoring, of 573 mg L<sup>-1</sup> in the first and 1200 mg L<sup>-1</sup> in the second. The mean coefficient of solids production in the monitoring system was 0,22 kg kg<sup>-1</sup> [SVT] [CODR]<sup>-1</sup>, which led to the quantification of sludge generated of 0,88 kg d<sup>-1</sup> of SVT, In relation to the average COD load at the system inlet (3,98 kg d<sup>-1</sup> COD) during the entire monitoring period. That is, 321 L of sludge per year in the form of SVT in the anaerobic units. In the form of ST is 508 L of sludge per year. Amount equivalent to 2% of the total volume of the units, characterizing a reduced volume generated annually.

**KEYWORDS:** Dogs, Biological treatment, Biological Organic Load

**INTRODUÇÃO:** O tanque séptico (decanto-digestor), de tratamento em nível primário, para detenção dos sólidos flutuantes e matérias graxas (escuma), permite a sedimentação e o armazenamento dos sólidos sedimentáveis (lodo), e inicia a digestão por processo biológico de tratamento anaeróbico, devido à quantidade de lodo ativo acumulado. Moura et al. (2011) explicam que a manutenção deste

tanque consiste basicamente em remover e dispor o lodo em local adequado, normalmente de dois a quatro anos. Entretanto, segundo os autores, geralmente essa operação não é realizada adequadamente, na maioria das vezes por falta de orientação.

O pós pós-tratamento (polimento) por filtros anaeróbios com material de enchimento permite o acúmulo de grande quantidade de biomassa, favorecendo o tratamento biológico. Atua como uma barreira física, evitando que os sólidos sejam carreados para fora do sistema de tratamento, acarretando uma manutenção com limpeza do meio filtrante a cada três ou seis meses, para retirada do excesso de lodo, diminuindo o risco de obstrução do leito (entupimento ou colmatação dos interstícios) (SILVA E SOUZA, 2011).

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo quantificar a produção e acúmulo de lodo no sistema tanque séptico-filtro anaeróbio do tratamento de efluente de canil, para conhecer o período correto de limpeza deste sistema.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A formação e acúmulo de lodo foi medida nas duas unidades do sistema tanque séptico-filtro anaeróbio do tratamento de efluente do canil Parque Francisco de Assis em Lavras-MG.

Foi realizada limpeza tanto no tanque séptico quanto no filtro anaeróbio, por sucção pelo fundo dos tanques, até que o lodo de fundo se tornasse menos denso. A coleta de amostras foi realizada dentro de um ou dois dias, após a limpeza; esse tempo foi necessário para que o tanque se enchesse de efluente. A amostragem foi realizada a partir da mistura do efluente com o lodo remanescente, revolvidos utilizando um bastão. Os valores de sólidos obtidos nesta avaliação foram considerados como valores iniciais. Após aproximadamente 53 dias de operação, e antes da próxima limpeza do tanque séptico e do filtro anaeróbio pelo caminhão limpa fossa, uma nova amostragem homogênea de lodo mais efluente contido no sistema foi realizada. Esse método foi repetido duas vezes. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Águas Residuárias do Núcleo de Engenharia Ambiental e Sanitária do Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras, onde foram realizadas as análises de sólidos totais e voláteis pelo método gravimétrico (APHA et al., 2005).

Com os resultados foi realizado o seguinte procedimento:

Encontrou-se o acúmulo de lodo no sistema, em cada período de monitoramento, por meio da média de SVT acumulado na fossa e no filtro em função do volume total dos tanques (Equação 1), por meio da variação da concentração de SVT no intervalo de dias considerados (53 dias).

$$A_S = \frac{A_{Fo} + A_{Fi}}{2} \times Vol \quad (1)$$

em que,

$A_S$  - Acúmulo de lodo no sistema (kg SVT);

$A_{Fo}$  - Acúmulo de SVT na fossa (kg L<sup>-1</sup>);

$A_{Fi}$  - Acúmulo de SVT no filtro (kg L<sup>-1</sup>);

Vol - Volume total dos tanques (L).

Encontrou-se a produção de lodo ( $P_L$ ), com o acúmulo de lodo no sistema pelo número de dias de cada período de monitoramento (Equação 2).

$$P_L = \frac{A_S}{d} \quad (2)$$

em que,

$P_L$  - Produção de lodo (kg<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>);

$A_S$  - Acúmulo de lodo no sistema (kg SVT);

d - Número de dias do período de monitoramento.

Encontrou-se a carga média de matéria orgânica removida ( $DQO_R$ ) nas unidades anaeróbias, durante cada período avaliado, por meio da diferença das concentrações médias de DQO na entrada e saída, em função da vazão média de efluente no tratamento (Equação 3).

$$DQO_R = (DQO_E \times Q) - (DQO_S \times Q) \quad (3)$$

em que,

$DQO_R$  - Carga média de DQO removida ( $kg^{-1} d^{-1}$ );

$DQO_E$  - Concentração de DQO afluente às unidades anaeróbias ( $kg^{-1} d^{-1}$ ).

$DQO_S$  - Concentração de DQO efluente das unidades anaeróbias ( $kg^{-1} d^{-1}$ ).

$Q$  - Vazão média de efluente no tratamento ( $L d^{-1}$ ).

Então encontrou-se o coeficiente de produção de sólidos ( $Y$ ), a partir da carga média de matéria orgânica removida ( $DQO_R$ ) nas unidades anaeróbias, durante cada período avaliado, bem como a produção de lodo ( $P_L$ ) (Equação 4) (CHERNICHARO, 1997).

$$P_L = Y \times DQO_R \quad (4)$$

em que,

$P_L$  - Produção de lodo ( $kg^{-1} d^{-1}$ );

$Y$  - coeficiente de produção de sólidos ( $kg kg^{-1}$ );

$DQO_R$  - Carga de DQO removida ( $kg^{-1} d^{-1}$ ).

Para quantificação do volume de lodo gerado nas unidades anaeróbias, considerou-se a média de  $Y$ , dos dois monitoramentos, na forma de  $[kg SVT] [kg DQO]^{-1}$ , em relação à carga média de DQO na entrada do sistema, durante todo o período de monitoramento do experimento deste trabalho (janeiro a abril) (Equação 5).

$$L = DQO \times Y \quad (5)$$

em que,

$L$  - Quantidade de lodo ( $kg SVT d^{-1}$ )  $\approx$  Volume de lodo ( $L SVT d^{-1}$ ), considerando  $\rho = 1 kg m^{-3}$  (líquido);

$DQO$  - Carga média de DQO na entrada do sistema ( $kg^{-1} DQO d^{-1}$ );

$Y$  - coeficiente médio de produção de sólidos dos monitoramentos ( $[kg SVT] [kg DQO]^{-1}$ ).

Os mesmos cálculos foram realizados para os dados de sólidos totais, para conhecer o volume de lodo gerado na forma de  $L d^{-1}$  de ST.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Pôde-se observar que o acúmulo de lodo no filtro foi maior tanto no primeiro monitoramento como no segundo, em relação ao tanque séptico (Tabela 1). Provavelmente, o filtro anaeróbio apresentou melhores condições para o desenvolvimento e reprodução dos micro-organismos, proporcionando maior acúmulo de lodo nesta unidade de tratamento. O tanque séptico, tendo funcionado como um decanto-digestor, além da menor remoção de matéria orgânica, provavelmente proporcionou ao efluente em tratamento apenas a hidrólise dos compostos orgânicos, o que refletiu no menor desenvolvimento da microbiota presente.

TABELA 1. Concentrações médias de SVT no lodo gerado no tratamento da água residuária da lavagem das baias dos cães do canil Parque Francisco de Assis em Lavras-MG, e acúmulo de lodo nas unidades anaeróbias em diferentes períodos de monitoramento.

Monitoramento	Pontos	SVT			Acúmulo no sistema (kg SVT)
		Inicial (mg L <sup>-1</sup> )	Final (mg L <sup>-1</sup> )	Acúmulo (mg L <sup>-1</sup> )	
1º	Fossa	732 ±243	1297±35	565	14,1
	Filtro	767±51	1340±174	573	
2º	Fossa	435±13	1498±341	1063	28,1
	Filtro	317±28	1517±293	1200	

Considerando que o acúmulo médio de lodo no sistema foi de 14,1 kg SVT no primeiro monitoramento e de 28,1 kg SVT no segundo; a produção diária de lodo ( $P_L$ ) no sistema, considerando 53 dias no primeiro período de monitoramento, é de 0,3 kg d<sup>-1</sup> de SVT, e no segundo que teve um período de 52 dias entre as avaliações, de 0,5 kg d<sup>-1</sup> de SVT. E ainda a DQO<sub>R</sub> média de 1,5 kg d<sup>-1</sup> de DQO e de 2,0 kg d<sup>-1</sup> de DQO.

A partir dos valores de  $P_L$  e conhecendo o balanço de carga orgânica (DQO<sub>R</sub>) no sistema fossa-filtro, o coeficiente de produção de sólidos (Y) é igual a 0,2 kg kg<sup>-1</sup> na forma de [SVT] [DQO<sub>R</sub>]<sup>-1</sup> para o primeiro monitoramento e de 0,25 kg kg<sup>-1</sup> para o segundo monitoramento.

Observa-se que a produção diária de lodo ( $P_L$ ) apresentou uma taxa um pouco mais elevada no segundo monitoramento, justamente devido à maior carga orgânica removida.

O coeficiente de produção de sólidos (Y) no sistema TS-FAN também apresentou maior valor no segundo monitoramento, mas ambos os resultados dos dois períodos de monitoramento são superiores à faixa citada por Chernicharo (1997), para substratos já acidificados, com valores de Y em torno de 0,015 a 0,05 kg kg<sup>-1</sup> na forma de [SSV] [DQO<sub>R</sub>]<sup>-1</sup>.

De acordo com a média dos coeficientes de produção de sólidos nos dois monitoramentos, de 0,22 kg kg<sup>-1</sup> na forma de [SVT] [DQO<sub>R</sub>]<sup>-1</sup>, o volume de lodo gerado nas unidades anaeróbias, é igual a 0,88 kg d<sup>-1</sup> de SVT, em relação com a carga média de DQO na entrada do sistema (3,98 kg d<sup>-1</sup> de DQO), durante todo o período de monitoramento do experimento deste trabalho. Ou seja, 321 L de lodo por ano na forma de SVT nas unidades anaeróbias.

A partir dos mesmos cálculos para os dados de sólidos totais, o volume de lodo gerado nas unidades anaeróbias na forma de ST é de 508 L de lodo por ano nas unidades anaeróbias. Valor equivalente a 2% do volume total das unidades anaeróbias, caracterizando um volume reduzido gerado anualmente.

**CONCLUSÕES:** Considerando que a limpeza se faz necessária antes que o acúmulo de lodo alcance 50% do volume total das unidades, então neste caso a limpeza só será necessária à, aproximadamente, cada vinte anos, com o pequeno volume de lodo gerado encontrado para este sistema.

**REFERÊNCIAS:** APHA [AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION]; AWWA [AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION]; WEF [WATER ENVIRONMENT FEDERATION]. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21th. ed. Washington. D.C.: APHA/AWWA/WEF, 2005, [s.n.].

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMG), 246 p., 1997. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 5).

MOURA, F. N. et al., Desempenho de sistema para tratamento e aproveitamento de esgoto doméstico em áreas rurais do semiárido brasileiro. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 8, n. 1, p. 264-276, jan./mar. 2011.

SILVA, F. J. A.; SOUZA, R. O. Turbidez e cloro residual livre na monitoração de ETE tipo tanque séptico seguido de filtro anaeróbio. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 33, n. 4, p. 407-413, 2011.