

VI-170 - AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS DA SUINOCULTURA POR MEIO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Ana Cláudia Damasceno Barbosa ⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de PIBIC, FAPEMIG/UFLA

Francine Aparecida Sousa ⁽²⁾

Doutora em Engenharia Agrícola – UFLA/Lavras. E-mail: francine.sousa@ymail.com

Alessandro Torres Campos ⁽³⁾

Professor Assoc. Departamento de Engenharia – UFLA/Lavras. E-mail: campos@deg.ufla.br

Alessandro Vieira Veloso ⁽⁴⁾

Professor Adjunto Departamento de Engenharia – UFLA/Lavras

Daiane Cecchin ⁽⁵⁾

Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola – UFLA/Lavras

Endereço ⁽¹⁾: Alojamento Estudantil UFLA. Bloco 2 Apartamento 202, Campus Universitário - Lavras - MG - CEP: 37200-000- Brasil - Cel: (37) 8801-1992 - e-mail: clarynha123@hotmail.com

RESUMO

A geração de poluentes através das fezes, urina e gases demonstram que a eficiência do processo de digestão do suíno é limitada, o que faz com que a suinocultura seja uma das atividades agropecuárias com maior impacto ambiental, e como tal, intensivamente vigiado por órgãos de proteção ambiental. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de um sistema de tratamento de resíduos de uma unidade de produção de suínos por meio dos parâmetros físico-químicos. O estudo foi conduzido na Granja Niterói, granja comercial de ciclo completo. Durante o mês de setembro de 2012, foram realizadas coletas semanais nos seguintes pontos de amostragem: lagoa de equalização, cada saída do biodigestor e lagoa de estabilização. Ao todo foram realizadas quatro coletas. O acompanhamento físico-químico do processo foi realizado no Laboratório de Análise de Água do Departamento de Engenharia (LAADEG) da Universidade Federal de Lavras. Os parâmetros analisados foram pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos totais (ST), sólidos voláteis (SV), sólidos fixos (SF), de acordo com as metodologias descritas em APHA (2005). Após a análise da série de sólidos a eficiência do biodigestor canadense na remoção foi perceptível para a concentração de sólidos totais, fixos e voláteis. Os sólidos totais baixaram de 10.267 mg L⁻¹ no dejetos bruto, para 4.396 mg L⁻¹ no efluente da lagoa de estabilização, o que traduz uma remoção total de cerca de 57,18%. A eficiências de remoção foram bastante satisfatórias, para a DBO saindo de 3.229 mg L⁻¹ para 1.359 mg L⁻¹. Para a DQO o valor obtido na saída das instalações era de 13.624 mg L⁻¹ e no final do sistema de tratamento apresentou uma concentração de 5.082 mg L⁻¹. As remoções do material carbonáceo (DQO e DQO) e Sólidos foram satisfatória permitindo serem utilizados na forma de biofertilizantes.

PALAVRAS-CHAVE: Biodigestores, análise ambiental, carga orgânica.

INTRODUÇÃO

A suinocultura é um dos setores que está em constante ascensão no Brasil e no mundo, contribuindo diretamente para a consolidação de uma economia forte e estável (MARCATO & LIMA, 2005). Este grande desenvolvimento, embora tenha proporcionado grandes benefícios à sociedade, também gerou poluição ambiental, em decorrência da quantidade de dejetos produzidos (PEREIRA et al., 2008), que na maior parte das vezes são mal manejados constituindo fonte de poluição (MORAES & PAULA JÚNIOR, 2004).

Os dejetos da criação de suínos são constituídos basicamente por fezes, pelos, urina dos animais, ração não aproveitada e água utilizada na limpeza das baias. Segundo COSTA et al. (2000), durante a sua vida, um animal produz em média, cerca de 8,6 litros de esterco líquido por dia. A geração de poluentes através das fezes, urina e gases demonstram que a eficiência do processo de digestão do suíno é limitada, o que faz com

que a suinocultura seja uma das atividades agropecuárias com maior impacto ambiental, e como tal, intensivamente vigiado por órgãos de proteção ambiental.

O material produzido por sistemas de criação de suínos apresenta uma alta Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO₅. São o fósforo e a alta DBO₅ que causam grandes impactos ao ecossistema aquático de superfície, sendo o fósforo responsável pelo processo de eutrofização das águas e a DBO₅ pela redução do oxigênio disponível, comprometendo diretamente a biodiversidade do ambiente aquático.

Por meio da análise dos parâmetros físico-químicos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de um sistema de tratamento de resíduos de uma unidade de produção de suínos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Granja Niterói, que possui sistema de produção de suínos de ciclo completo, ou seja, unidade de produção que abrange animais do nascimento até o abate, localizada no município de Lavras, estado de Minas Gerais - MG, que, de acordo com DANTAS et al. (2007) está situada à latitude de 21°14' Sul e longitude de 45°00' Oeste, com 918 m de altitude.

As edificações suinícolas que compõem o referido sistema de produção totalizam 5.974 m² de área interna, onde são alojados 4.000 animais, dentre os quais estão 400 matrizes e cinco cachacos. As instalações são compostas por 15 galpões de alvenaria, com cobertura em telhas de fibrocimento, suportada por pilares de concreto, com estrutura de cobertura em tesouras metálicas e beiral de 0,90 m. Os resíduos são manejados na forma líquida e conduzidos para o sistema de armazenamento e tratamento através de canaletas laterais externas tampadas com chapas de aço galvanizado. A produção diária de biomassa residual é de 54,85 m³.

O sistema tratamento de resíduos é constituído por uma lagoa de equalização, dois biodigestores e uma lagoa de estabilização.

A função da lagoa de equalização é homogeneizar e regular a vazão horária de operação para os biodigestores. Trata-se de uma estrutura com 198 m³ de área útil (11,0 x 6,0 x 3,0 m), a qual é dotada de conjunto motobomba helicoidal de 25 m³ h⁻¹ de vazão e 15 cv de potência, que propicia a elevação do efluente até uma caixa difusora de fluxo, que distribui os resíduos para dois biodigestores, localizados em um ponto mais alto do terreno.

Dois biodigestores modelo canadense realizam o tratamento, propriamente dito, dos resíduos. Tais estruturas possuem área útil de 1.920 m³ (32,0 x 12,0 x 2,5 m cada um) e são cobertas com gasômetro de PVC (1.000 micras). As paredes laterais e a parte inferior dos biodigestores também são revestidas com lona de impermeabilização de PVC (800 micras).

Após um tempo de retenção hidráulica (TRH) de 30 dias nos biodigestores, os resíduos são escoados, por gravidade, através de tubos de PVC de 200 mm, para uma lagoa de estabilização com 3.432 m³ de área útil (39,0 x 22,0 x 4,0 m), cuja função é armazenar o biofertilizante gerado, para, posteriormente, ser utilizado em áreas de pastagens e culturas anuais.

Dessa forma, com base nessa configuração, durante o mês de setembro de 2012, foram realizadas coletas semanais nos seguintes pontos de amostragem: lagoa de equalização, cada saída do biodigestor e lagoa de estabilização. Ao todo foram realizadas quatro coletas.

O acompanhamento físico-químico do processo foi realizado no Laboratório de Análise de Água do Departamento de Engenharia (LAADEG) da Universidade Federal de Lavras. Os parâmetros analisados foram pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos totais (ST), sólidos voláteis (SV), sólidos fixos (SF), de acordo com as metodologias descritas em APHA (2005).

Para estimativa da produção de biogás foi considerado o índice de eficiência dessa produção, que, de acordo com KUNZ & OLIVEIRA (2006) e OLIVEIRA & HIGARASHI (2006), varia de 0,35 a 0,60 m³ dia⁻¹ para cada m³ de câmara de digestão.

RESULTADOS

Após a análise da série de sólidos a eficiência do biodigestor canadense na remoção foi perceptível para a concentração de sólidos totais, fixos e voláteis. Estes parâmetros sofreram alterações quando comparados à saídas das instalações, saída do biodigestor1, saída do biodigestor2 e saída lagoa, quando este pode ser utilizado na forma de biofertilizante, conforme tabela 1.

Os sólidos totais baixaram de 10.267 mg L⁻¹ no dejetto bruto, para 4.396 mg L⁻¹ no efluente da lagoa de estabilização (Tabela 01), o que traduz uma remoção total de cerca de 57,18%. A remoção dos sólidos em um sistema decorre do processo de estabilização da matéria orgânica, que determina como produto um material hidrolizado, através da oxidação biológica.

O parâmetro pH analisado neste trabalho obteve no final do tratamento valor de 9,2 dentro da faixa considerada como ótima para a ocorrência do processo de fermentação anaeróbia (7,0-7,2) (MIWA et al., 2007). Com a carga orgânica atual o dejetto pode ser utilizado como biofertilizante, contribuindo para a diminuição da aplicação de adubos químicos.

Tabela 01. Valores referentes às concentrações avaliadas nos quatro pontos de amostragem no sistema de tratamento de dejetos líquidos de suínos por meio de biodigestores

Parâmetros mg L ⁻¹	Saída das instalações	Saída dos biodigestor 1	Saída do biodigestor 2	Saída da lagoa
pH	8,15	8,7	8,75	7,2
DBO	3.229	1.813	1.926	1.359
DQO	13.624	8.379	5.406	5.082
ST	10.267	6.612	10.051	4.396
SF	5.088	4.485	4.352	4.206
SV	5.915	4.813	4.963	4.307

Potencial Hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Totais (ST), Sólidos Fixos (SF) e Sólidos Voláteis (SV).

Tabela 02. Valores referentes a remoção das concentrações avaliadas nos pontos de amostragem no sistema de tratamento de dejetos líquidos de suínos por meio de biodigestores, em porcentagem, %

Parâmetros mg L ⁻¹	Saída dos biodigestor 1	Saída do biodigestor 2	Saída da lagoa
DBO	43,85	40,35	57,91
DQO	38,50	60,32	62,70
ST	35,60	2,10	57,20
SF	11,85	14,50	17,33
SV	18,63	16,10	27,18

Potencial Hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Totais (ST), Sólidos Fixos (SF) e Sólidos Voláteis (SV).

A eficiências de remoção foram bastante satisfatórias, para a DBO saindo de 3.229 mg L⁻¹ para 1.359 mg L⁻¹. Para a DQO o valor obtido na saída das instalações era de 13.624 mg L⁻¹ e no final do sistema de tratamento apresentou uma concentração de 5.082 mg L⁻¹. Esta remoção significou uma redução de 63% na concentração de material que leva ao aumento da carga poluidora quando despejado de forma indevida no solo e água.

CONCLUSÕES

As remoções do material carbonáceo (DQO e DQO) e Sólidos foram satisfatória permitindo serem utilizados na forma de biofertilizantes. O sistema de tratamento composto por biodigestores modelo canadense mostrou-se eficiente para estabilização da série de sólidos provenientes de dejetos líquidos de suínos principalmente para o abatimento de matéria orgânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th ed. Washington: APHA, 2005. 1.600 p.
2. DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.6, p.1862-1866, 2007.
3. KUNZ, A.; OLIVEIRA, P A V. Aproveitamento de dejetos animais para geração de biogás. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v.15, n.3, p.28-35, 2006.
4. OLIVEIRA, P.A.V. de; HIGARASHI, M.M. *Geração e utilização de biogás em unidades de produção de suínos*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Documentos, 115).
5. MARCATO, S. M. & LIMA, G. J. M. M. Efeito da restrição alimentar como redutor do poder poluente dos dejetos suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.34, n.3, p.855-863, 2005.
6. MORAES, L. M. & PAULA JR., D. R. Avaliação da biodegradabilidade anaeróbia de resíduos da bovinocultura e suinocultura. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.24, n.2, p.445-454, 2004.
7. PEREIRA, B. D.; MAIA, J. C. S.; CAMILOT, R. Eficiência técnica na suinocultura: efeito dos gastos com o meio ambiente e da renúncia fiscal. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.12, n.2, p.200-204, 2008.