

EFICIÊNCIA DA PENEIRA DE ESCOVA ROTATIVA PARA REMOÇÃO DE SÓLIDOS E NUTRIENTES DOS DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS

Dalla Costa, M.¹; Nicoloso, R.S.^{2*}, Feddern, V.²

¹Bolsista de Iniciação Científica, Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC, Brasil.

²Pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves

*e-mail: rodrigo.nicoloso@embrapa.br

RESUMO: A separação da fração sólida grosseira é recomendável para melhorar a eficiência do processo de biodigestão anaeróbia dos dejetos líquidos de suínos (DLS). O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da peneira de escova rotativa na remoção de sólidos e nutrientes do DLS gerado em granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos. O estudo foi realizado na Estação de Tratamento de Dejeito de Suínos (ETDS) da Embrapa Suínos e Aves, onde o DLS e o resíduo sólido retido na peneira foram quantificados e caracterizados durante quatro meses de monitoramento. A eficiência de remoção de sólidos do DLS pela peneira de escova rotativa apresentou a seguinte ordem de acordo com o tipo de granja de suínos geradora do efluente: melhoramento genético (30,7%) > terminação (15,4%) > maternidade (11,3%). A peneira de escova rotativa apresenta baixa eficiência de remoção para o NTK (4,6%) e K (2,6%), devido à alta solubilidade destes nutrientes. Apesar de dependente da qualidade do DLS gerado nos diferentes tipos de granjas avaliadas, a eficiência da peneira de escova rotativa foi maior para a remoção do P (12,2%) e Cu (19,3%) e intermediária para os demais nutrientes analisados (7,5, 8,4 e 9,9% para Zn, Ca e Mg, respectivamente).

Palavras-Chave: separação de sólidos e líquidos, tratamento de dejetos.

EFFICIENCY OF ROTARY BRUSH SCREEN FOR SOLIDS AND NUTRIENTS REMOVAL FROM SWINE SLURRY

ABSTRACT: The separation of gross solids from swine slurry (SS) is recommended to improve the efficiency of the anaerobic biodigestion process. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the rotary brush screen for solids and nutrients removal from SS effluent from breeding, maternity and finishing swine farms. The study was conducted in the Swine Slurry Treatment Station (SSTS) at Embrapa Swine and Poultry, where the SS and the solid residue retained on the screen were quantified and characterized during four months of monitoring. The efficiency for solids removal from SS by the rotary brush screen showed the following order according to the type of swine production farm producing the SS: breeding (30.7%) > finishing (15.4%) > maternity (11.3%). The rotary brush screen had low removal efficiency for TKN (4.6%) and K (2.6%), due to the high solubility of these nutrients. Despite the influence of SS quality produced from the evaluated swine farms, the rotary brush screen efficiency was higher for P (12.2%) and Cu (19.3%) removal and intermediate for the other analyzed nutrients (7.5, 8.4, and 9.9% for Zn, Ca, and Mg, respectively).

Key Words: solid-liquid separation, manure treatment.

INTRODUÇÃO

A separação da fração sólida grosseira (> 1 mm) dos dejetos líquidos de suínos é uma técnica recomendada para melhorar a eficiência do processo de biodigestão anaeróbia (fração líquida), além de reduzir o tempo de retenção hidráulica e tamanho dos biodigestores (Orrico Junior, 2007). Além disso, a redução do teor de sólidos grosseiros de baixa degradabilidade no dejeito líquido de suínos (DLS) também reduz o açoreamento e a necessidade de abertura frequente do biodigestor para limpeza. Ainda, a fração sólida obtida através da separação de fases dos DLS apresenta um menor conteúdo de

umidade e maior concentração de nutrientes, o que promove maior valorização deste resíduo como fertilizante orgânico para sua reciclagem na agropecuária.

A peneira de escova rotativa é um equipamento de baixo custo para a remoção da fração sólida grosseira dos DLS que permite a recuperação de até 30% dos sólidos totais (INVTEC, 2014). No entanto, a eficiência do sistema de remoção de sólidos e de recuperação de nutrientes depende da qualidade do efluente a ser tratado, que por sua vez varia conforme a categoria animal geradora, tempo de armazenamento em canaletas, desperdício de água e ração na granja, entre outros fatores. Desta maneira o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de um conjunto de peneiras de escovas rotativas na remoção de sólidos e recuperação de nutrientes dos dejetos líquidos de suínos gerados em granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Estação de Tratamento de Dejetos de Suínos (ETDS) da Embrapa Suínos e Aves, em Concórdia-SC, entre Agosto e Novembro de 2013. A ETDS está equipada com um conjunto de peneira de escova rotativa para o pré-tratamento e remoção da fração sólida grosseira (> 1 mm) do DLS proveniente das granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos da Embrapa Suínos e Aves. O resíduo sólido retido na peneira é posteriormente encaminhado para tratamento via compostagem, enquanto que a fração líquida é submetida a tratamento por biodigestão anaeróbia (Kunz et al., 2009).

A avaliação da eficiência do conjunto de peneiras foi realizada através da quantificação e caracterização do DLS e da fração sólida retida na peneira. Todas as amostras coletadas foram analisadas para determinação dos teores de sólidos totais (ST), nitrogênio total por Kjeldahl (NTK), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), cobre (Cu) e zinco (Zn), conforme APHA (2005). As coletas das amostras foram realizadas duas vezes por semana, seguindo o cronograma de operação da ETDS, totalizando 22, 10 e 4 amostras oriundas de efluentes de granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume médio de efluente na entrada da peneira rotativa foi de 3,5, 4,3 e 5,5 m³ por dia de amostragem para o DLS oriundo das granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos, respectivamente (Tabela 1). A concentração média de ST foi menor no efluente oriundo das granjas de melhoramento genético (17,4 g/L) do que nas granjas de terminação (24,1 g/L) e maternidade (32,9 g/L). Esta variação está relacionada com o desperdício de água nas instalações, visto que os valores observados no presente estudo, independente da origem do DLS, foram significativamente menores do que os valores médios de ST no DLS (58,1 g/L) verificados em 15 granjas comerciais de terminação de suínos da região de Concórdia-SC, onde a produção de dejetos média foi de 4,5 L/suíno/dia (Tavares, 2012). O teor de nutrientes no DLS variou de acordo com o teor de ST do DLS e também com as características das rações fornecidas aos animais em cada tipo de granja, sendo que as maiores concentrações de NTK e K foram observadas no DLS oriundo das granjas de terminação e as maiores concentrações de P, Ca, Mg, Cu e Zn foram observados no DLS gerado nas granjas de maternidade de suínos. Na média de cada dia de amostragem, foram separados através do sistema de peneira de escova rotativa 106, 100 e 128 kg de resíduos sólidos (massa úmida) com teor de matéria seca com 17,6, 15,9 e 16,0% oriundos das granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos, respectivamente. A variação na concentração de nutrientes no resíduo sólido retido na peneira de 1 mm foi significativamente menor do que o observado para o DLS entre os três tipos de granjas analisados.

A eficiência de remoção de sólidos foi também influenciada pela fonte geradora do DLS (Tabela 2). Considerando a concentração ST no DLS gerado nas granjas de melhoramento genético de suínos, a retenção e a matéria seca da fração sólida separada via peneira de escova rotativa, observa-se que 30,7% dos sólidos foram removidos do DLS. No entanto, para o DLS originado nas granjas de maternidade e terminação a eficiência de remoção de sólidos foi menor: 11,3 e 15,4%, respectivamente. Na média do DLS gerado pelos três tipos de granjas, a eficiência de remoção de sólidos foi de 19,1%. A eficiência de remoção de nutrientes do DLS também variou conforme a origem do DLS submetido à separação de fases. Os nutrientes que apresentam maior solubilidade em água (NTK e K) foram removidos em menor quantidade através da separação de sólidos, variando entre 3,4 e 6,9% para o NTK e 2,1 e 3,2% para o K. Na média dos três tipos de granja, a eficiência de remoção de NTK e K do DLS foi de 3,6 e 2,6% que ficaram retidos na fração sólida > 1 mm. A peneira de escova rotativa apresentou melhor eficiência de remoção de P, Ca, Mg, Cu e Zn do DLS oriundo das granjas de melhoramento genético e terminação em relação ao DLS oriundo das granjas de maternidade de suínos. Na média dos três tipos de granjas de suínos analisados, a eficiência de remoção foi de 12,2, 8,4, 9,9, 19,3 e 7,5%, para os mesmos nutrientes, respectivamente.

CONCLUSÃO

A eficiência de remoção de sólidos do DLS pela peneira de escova rotativa apresentou a seguinte ordem de acordo com o tipo de granja de suínos geradora do efluente: melhoramento genético (30,7%) > terminação (15,4%) > maternidade (11,3%). A peneira de escova rotativa apresenta baixa eficiência de remoção para o NTK (4,6%) e K (2,6%), devido à alta solubilidade destes nutrientes. Apesar de dependente da qualidade do DLS gerado nos diferentes tipos de granjas avaliadas, a eficiência da peneira de escova rotativa foi maior para a remoção do P (12,2%) e Cu (19,3%) e intermediária para os demais nutrientes analisados (7,5, 8,4 e 9,9% para Zn, Ca e Mg, respectivamente).

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Rede Biogásfert Embrapa/Itaipú (projeto nº 02.12.08.004.00.06) pelo apoio na execução deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Ed. American Public Health Association. Washington, DC, 2005.
- INVTEC - SISTEMAS DE TRATAMENTO DE DEJETOS SUÍNOS: INVENTÁRIO TECNOLÓGICO. Embrapa Suínos e Aves. Disponível em <<http://www.cnpsa.embrapa.br/invtec/>>. Acesso em 14 de Outubro de 2014.
- KUNZ, A., MIELE, M., STEINMETZ, R.L.R. Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. Bioresour. Technol. 100, 5484–5489, 2009.
- ORRICO JUNIOR, M.A.P. Biodigestão anaeróbia e compostagem de dejetos de suínos, com e sem separação de sólidos. Dissertação de mestrado em Zootecnia. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/Jaboticabal. 2007. 77p.
- TAVARES, J.M.R. Consumo de água e produção de dejetos na suinocultura. Dissertação de mestrado em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 2012. 230p.

Tabela 1. Composição do dejetos líquido de suínos e do sólido retido na peneira de escova rotativa de granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos.

Variável ^a	Unidade	Melhoramento	Maternidade	Terminação
Volume	m ³	3,5 ± 0,4 ^b	4,3 ± 0,3	5,5 ± 1,6
ST	g/L	17,4 ± 3,0	32,9 ± 6,7	24,1 ± 4,5
NTK	mg/L	2016,1 ± 220,5	2620,2 ± 427,9	3448,3 ± 328,9
P	mg/L	485,4 ± 67,6	832,6 ± 149,6	486,3 ± 148,1
K	mg/L	853,4 ± 107,1	837,3 ± 140,8	1492,5 ± 199,1
Ca	mg/L	531,7 ± 80,3	991,4 ± 175,9	636,3 ± 212,2
Mg	mg/L	237,7 ± 35,6	437,3 ± 81,9	352,3 ± 83,6
Cu	mg/L	10,5 ± 1,9	15,9 ± 2,3	14,3 ± 4,5
Zn	mg/L	43,5 ± 9,5	80,1 ± 15,6	43,5 ± 5,4
Sólido retido na peneira				
Massa	kg	106,0 ± 6,3	100,0 ± 6,5	128,0 ± 10,4
MS	%	17,6 ± 1,0	15,9 ± 1,0	16,0 ± 1,3
NTK	mg/kg	4563,0 ± 184,3	3840,9 ± 451,5	5098,8 ± 820,3
P	mg/kg	2820,1 ± 227,2	2273,1 ± 284,1	2623,8 ± 236,9
K	mg/kg	907,2 ± 52,6	923,8 ± 90,8	1348,5 ± 71,0
Ca	mg/kg	5547,5 ± 996,4	3831,8 ± 606,0	4705,8 ± 723,7
Mg	mg/kg	887,1 ± 59,2	827,2 ± 64,3	1053,5 ± 112,2
Cu	mg/kg	46,4 ± 3,4	34,9 ± 3,6	42,1 ± 4,0
Zn	mg/kg	214,4 ± 14,2	169,1 ± 24,7	184,6 ± 29,9

^aTeor de nutrientes expresso em base úmida. ^bMédia ± erro padrão, n= 22 (melhoramento), 10 (maternidade) e 4 (terminação).

Tabela 2. Remoção de sólidos e nutrientes no pré-tratamento dos dejetos líquidos de granjas de melhoramento genético, maternidade e terminação de suínos em peneira de escova rotativa.

Variável	Melhoramento	Maternidade	Terminação	Média
Sólidos	30,7	11,3	15,4	19,1 ± 5,9
NTK	6,9	3,4	3,4	4,6 ± 1,1
P	17,6	6,3	12,6	12,2 ± 3,2
K	3,2	2,6	2,1	2,6 ± 0,3
Ca	13,3	5,1	6,9	8,4 ± 2,5
Mg	14,9	4,9	9,9	9,9 ± 2,9
Cu	31,6	9,0	17,2	19,3 ± 6,6
Zn	11,6	4,4	7,0	7,5 ± 2,0