



AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE DEJETOS SUÍNOS EM ESCALA REAL

Araujo, I. S. ^{*1}; Alves, R. G. C. M. ²; Belli Filho, P. ³ & Costa, R. H. R. ⁴

¹ *Pesquisadora da EPAGRI-CIRAM, Rod. Admar Gonzaga, Florianópolis-SC, Brasil
iriaaraujo@epagri.sc.gov.br*

² *Prof. Dr. Eng. Sanitária –UFPA. Av. Perimetral. Guamá, Belém- PA, Brasil
rmacedo@ufpa.br*

³ *Prof. Dr. Eng. Sanitária e Ambiental – UFSC - Campus Universitário, Fpolis-SC, Brasil
belli@ens.ufsc.br*

⁴ *Prof. Dra. Eng. Sanitária e Ambiental – UFSC - Campus Universitário, Fpolis-SC Brasil
rejane@ens.ufsc.br*

Resumo

Os dejetos suínos contribuem de forma significativa tanto para a degradação dos recursos naturais quanto para a diminuição da qualidade de vida na região sul do estado de Santa Catarina, Brasil. O emprego de alternativas que minimizem esses danos é necessário. Entretanto, o excesso gerado pela concentração elevada dos suínos, por unidade de área, dificulta a solução do problema. Os dejetos suínos são extremamente concentrados e geram um grande impacto ambiental. Este trabalho teve como objetivo geral avaliar o comportamento de um sistema, em série e escala real, utilizado para tratamento primário, secundário e terciário de dejetos suínos. O experimento foi realizado no sul de Santa Catarina, na cidade de Braço do Norte, com dejetos suínos provenientes de uma média propriedade rural. As lagoas foram monitoradas durante 13 meses (janeiro de 2005 a janeiro de 2006). As variáveis investigadas foram: DQO, DBO, PT, P-PO₄, NTK, N-NH₃ e pH. As eficiências de remoção do sistema foram as seguintes: O sistema, após um ano de funcionamento, mostrou eficiências satisfatórias de remoção, mesmo com as variações climáticas e as oscilações de carga orgânica aplicada, característica comum em sistema em escala real, tratando dejetos suínos. Entretanto, as concentrações de nutrientes nos efluentes foram maiores que os padrões de emissão recomendado pela resolução CONAMA 357/05.

Palavras-chave: dejetos suínos, escala real, sistema de tratamento.



EVALUATION SYSTEM FOR TREATMENT PIGGERY WASTEWATER IN REAL SCALE

Abstract

Swine manure has significantly contributed to both natural resources degradation and reduction of life quality in the southern region of the state of Santa Catarina, Brazil. The application of alternatives that minimize this damage is necessary. However, the excess generated by the high swine concentration, per unit area, makes it difficult to solve the problem. Swine manure is extremely concentrated and generates a strong environmental impact. This research aimed to evaluate the behavior of a treatment system, in real series and scale, used for primary, secondary and tertiary treatment of swine manure. The study was carried out in southern Santa Catarina, in the city of Braço do Norte, with swine manure from a medium-sized farm. The systems were monitored during 13 months (from January 2005 to January 2006). The following parameters were analyzed: COD, BOD, TP, P-PO₄, 88% to TKN and N-NH₃; 82% to phosphorus. After a year, the system showed satisfactory removal efficiencies, even with the climatic variations and the organic load oscillations, a common characteristic in a real-scale swine manure treatment system. However, the concentration of nutrients in effluents were higher than *emission standards* recommended by *CONAMA 357/05* resolution.

Key-words: piggery wastewater, real scale. treatment system.

Introdução

O Brasil está na quarta posição entre os maiores produtores mundiais de carne suína, colocando-se atrás apenas da China, união Européia e Estados Unidos (ABIPECS, 2006).

O estado de Santa Catarina, em 2003, possuía aproximadamente 220.000 propriedades rurais, das quais 60.000 faziam da suinocultura a sua principal fonte de renda. A maioria dos produtores mantém seus animais confinados em pequenas áreas, trazendo como consequência grande produção em volume de dejetos no mesmo lugar (IBGE, 2003). Atualmente Santa Catarina compete internacionalmente na produção e na ofertas de carnes e derivados de suínos a partir de um rebanho de 7.158.586 cabeças, correspondente a 20% do plantel brasileiro (IBGE, 2006).

Paralelo à alta produção de suínos constata-se a degradação ambiental causada pelo grande volume de dejetos líquidos gerados diariamente na suinocultura de Santa Catarina. A maior parte dos dejetos não é manejada adequadamente colocando em risco a sustentabilidade e a expansão da atividade (Belli et al, 2001).

O município de Braço do Norte está localizado na região do sul de Santa Catarina. Cerca de 80% do total da área agrícola do município é ocupada por propriedades com menos de 100 hectares, e a suinocultura destaca-se como a atividade de maior expressão econômica (HADLICH, 2004). A significativa produção de suínos no município de Braço do Norte é o fator responsável por uma série de



problemas relacionados com a poluição hídrica, pois grande parte dos dejetos produzidos acaba alcançando os cursos de água da região.

Ao longo do tempo se verificou que havia a necessidade de informações sobre o tratamento primário, secundário e terciário de dejetos suínos, por isso, através do Projeto Validação de Tecnologias para Manejo, Tratamento e Valorização dos Dejetos Suínos em Santa Catarina – Pequenas e Médias Propriedades, foi instalado um sistema de tratamento em escala real, que apresenta os mecanismos de estabilização de matéria orgânica e remoção de nutrientes (Araujo, 2007; Alves, 2007).

Material e Métodos

A propriedade, onde foi realizada a pesquisa, está dentro do limite municipal de Braço do Norte, com endereço na Estrada Geral do Rio Cachoeirinhas. A propriedade possui em torno de 200 matrizes, gerando um volume aproximado de 20 m³/dia de dejetos. Metade da vazão é destinada ao sistema de tratamento dos dejetos, a outra metade é utilizada na propriedade para a fertirrigação.

A seqüência de tratamento dos dejetos é a seguinte: Lagoa de Decantação; Lagoa Anaeróbia; Reator UASB; Lagoa Facultativa Aerada e Lagoa de Maturação

As amostragens para cálculo da eficiência de remoção de DQO e nutrientes foram feitas semanalmente, durante o período de um ano (janeiro de 2005 a janeiro de 2006). A avaliação do sistema foi feita em diferentes condições de temperatura e carga orgânica aplicada. Foram executadas 38 coletas em 13 meses.

As análises físico-químicas realizadas foram: demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total Kjeldahl (NTK), nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e fósforo total (PT)/ fosfato (P-PO₄) e pH. Os protocolos utilizados seguiram o *Standard Methods* (1998).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios dos parâmetros monitorados nos pontos amostrados ao longo do sistema de tratamento. As eficiências de remoção em cada unidade e no sistema estão na Tabela 2.

Os valores médios de DBO e DQO no dejetos bruto durante o monitoramento foram de 12.632 e 9.151 mg/L, respectivamente. Os valores médios no efluente da lagoa de maturação foram de 357 mg/L para DQO solúvel e 149 mg/L para DBO solúvel, sendo que estes valores desconsideram a biomassa algal. Através destes valores médios foram calculadas as eficiências de remoção no sistema que atingiram valores de 97% (DQO) e 98% (DBO).

A eficiência de remoção no sistema, para NTK e N-NH₃ foi de 88%. Porém, nas unidades anaeróbias houve valores insatisfatórios. As perdas significativas de nitrogênio ocorreram predominantemente nas lagoas de tratamento terciário. Os maiores valores de remoção foram de 57% (NTK) na Lagoa Facultativa Aerada e de 65% na Lagoa de Maturação, para N-NH₃.

Para fósforo total e fosfato as maiores eficiências de remoção ocorreram também nas lagoas do tratamento terciário, alcançando o valor médio de 45% na



lagoa facultativa aerada e 37% na lagoa de maturação, mostrando uma boa capacidade de remoção, devido principalmente aos elevados valores do pH (9,0), que favorecem à precipitação do P-PO₄.

Conclusões

De forma geral, as unidades de tratamento em série foram eficientes para o tratamento de dejetos suínos, mantendo condições satisfatórias de funcionamento e remoção da matéria orgânica e de nutrientes, mesmo com as oscilações operacionais (carga e vazão), que é uma característica intrínseca do sistema produtivo de suínos.

O primeiro ano de funcionamento do sistema mostrou que a tecnologia de tratamento de dejetos suínos foi validada, já que houve remoção de carbono e nutrientes, apesar das concentrações de nutrientes ainda permanecerem elevadas no efluente da Lagoa de Maturação, não atendendo aos padrões de emissão, conforme a resolução CONAMA 357/05.

Literatura Citada

ABIPECS (2006). Associação Brasileira de Informações e Pesquisa em Carne Suína Estatísticas. Disponível em <<http://www.abipecs.com.br>>. Acesso em 23/07/2008.

ALVES, R.G.C.M. (2007). Tratamento e Valorização de Dejetos da Suinocultura Através de Processos Anaeróbios - Operação e Avaliação de Diversos Reatores em Escala Real. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina. 130p.

ARAUJO, I.S. (2007). Avaliação de lagoas facultativa aerada e de maturação, em escala real, como etapas secundária e terciária de sistema de tratamento de dejetos suínos. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina. 237p.

APHA. (1998). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. Washington: APHA. 1180p.

BELLI F^o, P; COSTA, R.H.R.; SOARES, S.R.; CASTILHOS JR., A.B. PERDOMO, C.C. (2001) Tecnologias para o tratamento de dejetos de suínos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. V. 5, n^o 1, 166-171.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (2005). Resolução CONAMA N^o 357, de Março de 2005.

HADLICH, G.M. (2004). Poluição Hídrica Na Bacia do Rio Coruja-Bonito (Braço do Norte - SC) e Suinocultura: Uma Perspectiva Sistêmica. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Santa Catarina. 273 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2006). IBGE. Censo Agropecuário, Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 23/07/08.

**Tabela 1.** Valores médios da concentração (mg/L) de matéria orgânica, nutrientes e pH nas unidades de tratamento.

	Parâmetros						
	DQO	DBO	NTK	N-NH ₃	PT	P-PO ₄	pH
Dejeto Bruto	12.632*	9.151*	1.775	1.051	284	-	7
Efl. Lagoa de Decantação	7.378*	4.804*	1.413	993	197	-	7
Efl. Lagoa Anaeróbia	2.722*	1.737*	1.304	951	143	-	7
Efl. Reator UASB	2.157*	839*	1.225	844	-	143	8
Efl. Lagoa Facultativa Aer.	659**	267**	502	359	-	83	8
Efl. Lagoa de Maturação	357**	149**	217	125	-	52	9

Obs. Todos os valores em mg/L exceto pH;

*Valores de DQO e DBO total;

** Valores de DQO e DBO solúvel (não considerando a biomassa algal).

Tabela 2. Eficiência média de remoção (%) de matéria orgânica e nutrientes no sistema de tratamento.

	Eficiência de remoção (%)					
	DQO	DBO	NTK	N-NH ₃	PT	P-PO ₄
Lagoa de Decantação	42	48	20	05	31	-
Lagoa Anaeróbia	63	64	08	04	28	-
Reator UASB	21	52	06	11	-	0
Lagoa Facultativa Aerada	69	68	59	57	-	45
Lagoa de Maturação	46	42	57	65	-	37
SISTEMA	97	98	88	88		82*

* Para o cálculo de E(%) de remoção de fósforo do sistema foram considerados os valores de PT do Dejeto Bruto em relação ao P-PO₄ do efluente da Lagoa de Maturação.