

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS DEJETOS SUÍNOS DE UM
BIODIGESTOR LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE TOLEDO-PR**

**PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF A PIG MANURE DIGESTER
LOCATED IN THE CITY OF TOLEDO, PR**

Fabíola Tomassoni

RESUMO

A crescente urbanização da população mundial resultou na necessidade de produção e comercialização de grande volume de alimentos em escala industrial, como a suinocultura que se encontra predominantemente presente nestes processos. Porém, seus sistemas de produção levam a um elevado fluxo de dejetos líquidos, gerando problemas de manejo, armazenamento, distribuição e poluição ambiental. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de determinado biodigestor, alimentado com águas residuárias de suinocultura e conscientizar proprietários rurais dos benefícios gerados pelos biodigestores. O estudo foi realizado na propriedade Dulaba/Deon, localizada na cidade de Toledo-PR, no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011, através de coletas e análises mensais dos efluentes de entrada e saída do biodigestor a fim de determinar parâmetros físicos e químicos dos dejetos, como pH, Temperatura, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Sólidos Totais, Voláteis e Sedimentáveis.

Os resultados obtidos demonstram que a correta manutenção dos biodigestores acarreta na diminuição do potencial poluidor, bem como ilustram sua importância em relação à minimização dos impactos ambientais decorrentes da atividade de suinocultura.

Palavras-chave: suinocultura, biogás, biodigestores.

ABSTRACT

The increasing urbanization of the world population has resulted in the need for production and marketing of large volume of food on an industrial scale, as the swine that is predominantly present in these processes. However, their production systems lead to a high flow of liquid waste, creating problems of handling, storage, distribution and environmental pollution. The present study aims to evaluate the efficiency of a given digester fed with swine wastewater and educate landowners of the benefits generated by the digesters. The study was conducted on the property Dulaba/Deon, located in Toledo, PR, from October 2010 to December 2011, through collection and analysis of monthly effluent inlet and outlet of the digester to determine physical parameters and of chemical waste, such as pH, temperature, biochemical oxygen demand (BOD), chemical Oxygen Demand (COD), Total Solids, Volatile and sedimentable.

The results demonstrate that the proper maintenance of the biodigesters entails the reduction of pollution potential, and illustrate its importance in relation to minimizing the environmental impacts of hog activity.

Keywords: pig farming, biogas digesters.

REVISÃO DA LITERATURA

Um dos setores que mais se desenvolve no Brasil, referente ao crescimento em escala industrial, é sem dúvida a suinocultura (BLEY, 2009). Esse crescimento proporciona uma série de lucros para a agropecuária, para o comércio e para a indústria.

Ao mesmo tempo em que os criatórios de suínos, produzem alimentos em grande quantidade e de alta qualidade, geram em torno de 537,5 milhões de toneladas de dejetos. Esses dejetos apresentam alto poder poluente, especialmente para os recursos hídricos, tendo como algumas consequências a desertificação de vastas regiões, a morte de importantes rios e a contaminação de lençóis subterrâneos.

Na região Oeste do Paraná, a suinocultura é uma atividade que se encontra predominantemente presente nestes processos, atingindo em sua grande maioria pequenas propriedades rurais. A mesma emprega basicamente, mão-de-obra familiar, constituindo-se em uma importante fonte de renda e estabilidade social (ANGONESE, 2006).

De acordo com Bordin et al., 2005, os dejetos de suínos são compostos por fezes, urina, água desperdiçada pelos bebedouros e de higienização, resíduos de ração, cabelos e poeira decorrentes do processo criatório. A quantidade e qualidade dos dejetos são afetadas por fatores zootécnicos (tamanho, sexo, raça e sistema de criação), ambientais (temperatura e umidade) e dietéticos como digestibilidade, conteúdo de fibra e proteína (DARTORA et al., 1998).

O uso de biodigestores teve início em países como China e Índia para tratar resíduos da pecuária, reproduzindo em escala menor o fenômeno da fermentação, dentro de um ambiente restrito (NEVES, 2010).

Segundo Feiden 2004, no Estado do Paraná o tipo de biodigestor mais utilizado é o chamado tubular, também conhecido como plug flow, ao qual se difundiu de forma lenta, porém gradual nos últimos vinte anos. Possuindo características diferenciadas em relação aos produzidos em países como Estados Unidos e Alemanha, os biodigestores utilizados no Brasil são adaptados com coeficientes técnicos de outras regiões.

Conforme Perdomo et al., 2001, um biodigestor é uma alternativa para minimizar os impactos negativos causados pela atividade de suinocultura. Através da sua implantação, os dejetos produzidos em cada propriedade ganham um destino adequado com efetivos retornos aos proprietários. Assim sendo, ocorre melhora na qualidade de vida dos produtores rurais e também da população em geral que depende do meio ambiente para sobreviver.

Segundo Faria 2011, os biodigestores quando planejados e implantados de maneira eficiente geram inúmeros benefícios aos suinocultores, vantagens que se tornam interessantes, com base nas características da unidade de produção, necessidade energética, volume de produção de dejetos e o grau de eficiências das tecnologias voltadas à produção energética, tendo como principal produto o biogás e o biofertilizante.

A capacidade de geração de biogás e do tratamento dos efluentes dependerá da eficiência do biodigestor podendo variar de acordo com o tipo do digestor e condição operacional a qual ele é submetido (DALLA COSTA, 2004).

Sendo assim, torna-se necessário a avaliação da eficiência de biodigestores tubulares alimentados com águas residuárias de suinocultura, devido ao fato da necessidade de se obter padrões específicos para os coeficientes técnicos da região Oeste do Estado. Para isso, dependem de condições específicas de operação, como temperatura e pH do meio, tipo de substrato usado no processo, concentração de sólidos (carga orgânica) e tempo de retenção hidráulica (TRH) da biomassa no biodigestor, dentre outros, dos quais serão quantificados e comparados aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente.

OBJETIVOS

Este trabalho objetiva avaliar a eficiência de determinado biodigestor alimentado com água residuária de suinocultura, bem como obter os coeficientes de redução de sólidos totais e voláteis do mesmo, avaliando seus graus de conformidade segundo as normas ambientais vigentes.

Através de análises físico-químicas, determinar os parâmetros dos efluentes na entrada e saída do biodigestor, verificando a conformidade da eficiência do biodigestor através de requisitos legais, comparando os resultados obtidos com demais estudos na área de forma a servir como base para novas pesquisas.

METODOLOGIA

A área de estudo, de propriedade do Sr. Orildo Deon, aloja cerca de 890 suínos, em um sistema de engorda para abate de animais e está localizada no município de Toledo, região Oeste do Paraná. O biodigestor analisado é do tipo tubular com capacidade para 1200 suínos e queima de 40 m³/h.

O período de realização das análises compreendeu os meses de novembro a dezembro de 2011, totalizando quatro coletas ao longo deste período.

As amostras foram coletadas em recipientes de 500 ml com auxílio de um saco plástico apropriado, na parte líquida de entrada e saída do efluente no biodigestor, sendo devidamente acondicionadas e transportadas para o laboratório. Cada amostra foi identificada com um número do ponto amostrado, data e hora da coleta, temperatura e indicações dos parâmetros a serem determinados no laboratório (APHA, 2000).

Os resultados das análises foram comparados com outros autores que também realizaram estas análises de acordo com o período do ano, os dejetos de suíno, e o tempo de retenção hidráulica.

As análises físico-químicas realizadas foram PH, Temperatura, Sólidos Totais, Sólidos Voláteis e Sólidos Sedimentáveis, DQO (Demanda Química de Oxigênio), DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e desenvolvidas no laboratório de Química Ambiental da Faculdade União das Américas, no qual, foram diluídas a 75% em água destilada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises feitas em laboratório foram quantificados os valores de cada parâmetro amostral. Inicialmente os resultados obtidos referem-se aos afluentes (tabela 01) e os efluentes do biodigestor (tabela 02), podendo os mesmos ser observados abaixo:

Tabela 01: Média dos parâmetros físico-químicos encontrados nas amostras dos afluentes do mês de novembro 2011.

Parâmetros Físico-Químicos do afluente	
Temperatura (em °C)	30,1
pH	7,3
Sólidos totais (mg L ⁻¹)	37.264
Sólidos voláteis (mg L ⁻¹)	27.315
Sólidos sedimentáveis (mg L ⁻¹)	11.979
DBO (5 dias à 20°C) (mg L ⁻¹)	21.619
DQO (mg L ⁻¹)	52.980

Fonte: Autoria própria.

Tabela 02: Média dos parâmetros físico-químicos encontrados nas amostras dos efluentes do mês de dezembro 2011.

Parâmetros Físico-Químicos do efluente	
Temperatura (em °C)	34,9

pH	7,9
Sólidos totais (mg L ⁻¹)	22.790
Sólidos voláteis (mg L ⁻¹)	13.810
Sólidos sedimentáveis (mg L ⁻¹)	10.500
DBO (5 dias á 20°C) (mg L ⁻¹)	6.890
DQO (mg L ⁻¹)	11.975

Fonte: Autoria própria.

Os resultados preliminares estão de acordo com os valores observados em outros estudos de análises de dejetos suínos em biodigestores, tanto para os resultados de temperatura, pH quanto para os resultados de sólidos (totais, voláteis, e sedimentáveis).

O valor de pH em ambos pontos de coleta (entrada e saída) é um parâmetro que apresenta grande variação em outros estudos realizados, sendo que o observado através das análises classifica-se como neutro. Os outros valores obtidos por Suszek (2005) – 8,63 e Dalla Costa (2006) – 7,9 a 8,0 também estão próximos da neutralidade e este parâmetro não apresenta grande influência nos estudos citados.

Os valores de sólidos (totais, voláteis e sedimentares) são bastante significativos, pois há uma redução bastante nítida de seus parâmetros. Os sólidos totais teve uma redução de 61%, os voláteis de 50% e com maior eficiência os sedimentáveis com 87%. De acordo com Angonese (2006), seus sólidos totais teve uma redução de 54% e os voláteis de 41%, apresentando um pouco abaixo do esperado para os biodigestores.

Observa-se que a DBO e DQO dos dejetos brutos são respectivamente 21.619 e 52.980, tendo uma redução de 67% para a DBO e 77% para DQO. Esses parâmetros são os mais importantes para se verificar a eficiência do biodigestor, pois é através deles que se tem um maior impacto ao meio ambiente, quanto jogados de maneira inadequada e como houve uma redução acima da média, pode-se dizer que o referido biodigestor é eficiente.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a correta manutenção dos biodigestores acarreta na diminuição do potencial poluidor, bem como ilustram sua importância em relação à minimização dos impactos ambientais decorrentes da atividade de suinocultura.

Os maiores problemas para a adequação dos suinocultores são as exigências da legislação, em que as ações para a melhoria da qualidade do ar e redução do poder poluente dos dejetos de suínos a níveis aceitáveis requerem investimentos significativos, por outro lado à utilização como fertilizante exige conhecimentos específicos para cada situação e investimentos em armazenagem, transporte e distribuição, nem sempre disponíveis para os pequenos produtores.

LIMITAÇÕES

Como todo trabalho de pesquisa, este não pretendia ser totalmente conclusivo, e sim abrir caminhos para que novas pesquisas fossem realizadas, permitindo o maior conhecimento a cerca da eficiência dos biodigestores na suinocultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA – **Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association** (APHA)/American Water Works Association (AWWA)/Water Environment Federation (WEF). 20.ed. Washington: American Public Health Association. 2000. 1368p.

ANGONESE, A. R. **Eficiência Energética de Sistema de Produção de Suínos com Tratamento de Resíduos em Biodigestor.** Rev. bras. eng. agríc. ambient. vol.10 no.3 Campina Grande July/Sept. 2006 .

ANGONESE, A. R. **Avaliação da Eficiência de um Biodigestor Tubular na Redução de Carga Orgânica e Produção de Biogás a partir de Dejetos de Suínos.** An. 6. Enc. Energ. Meio Rural 2006.

BLEY JR, C. J. **Agroenergia da Biomassa Residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais.** 2ª ed. Itaipu Binacional/FAO, 2009.

BORDIN, Roberto A. et al. **A produção de Dejetos e o Impacto Ambiental na Suinocultura.** Rev. De Ciência Veterinárias., v. 3, nº. 3, 2005.

DALLA COSTA, O.A. et al. **Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1582-1588, set-out, 2006.

DARTORA, V. et al. **Manejo de Dejeito de Suínos.** Boletim informativo de Pesquisa – EMBRAPA Suínos e Aves e Extensão – EMATER/RS. Ano 7 nº11, março/1998.

FARIA, Rodrigo L. **A Geração de Energia pela Biodigestão Anaeróbica de Efluentes: O caso da Suinocultura.** Complexus, nº 03, Maio, 2011.

FEIDEN, A. **Avaliação da Eficiência de um Biodigestor Tubular na Produção de Biogás a partir de água residuária de Suinocultura.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2004.

GASPAR, R. M. B. L. **Utilização de Biodigestores em Pequenas e Médias Propriedades Rurais com Ênfase na Agregação de Valor: Um estudo de caso na região de Toledo-PR.** (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis 2003.

GOMES, S.D. **Efeito do Manejo da Lâmina D'Água nas Características de Efluentes Gerados na Produção de Suínos.** I Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais Melhoria nas Instalações Relacionadas à Produção e ao Manejo dos Resíduos de Animais. Florianópolis, SC, 2009.

MELO, P. F. et al. **Desempenho de sistemas alagados construídos verticais no tratamento do efluente do biodigestor da suinocultura.** II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG campus Bambuí, 2009.

NEVES, Vera Lucia V. **Construção de Biodigestor para Produção de Biogás a partir da Fermentação de Esterco Bovino.** Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de Araçatuba, Araçatuba, 2010.

PERDOMO, Carlos C.; LIMA, Gustavo J. M. M.; NONES, Kátia. **Produção De Suínos E Meio Ambiente.** 9º Seminário Nac. de Desen. Da Suinocultura, Gramado, RS, Abril de 2001.

SADIA. **Manual de Operação de Biodigestores e Informativo do Sistema de Queima do Biogás.** Instituto Sadia de Sustentabilidade, 2006.

SUSZEK, M et al. **Uso de água residuária da suinocultura na bioestabilização de resíduos verdes urbanos.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.4, p.176-180, 2005.