

# REDUÇÃO DE SÓLIDOS DE DEJETOS DE POEDEIRAS EM BIODIGESTORES OPERADOS COM DIFERENTES TEMPO DE RETENÇÃO HIDRÁULICA

*Fabiane Ortiz do Carmo Gomes<sup>1</sup>; Nanci Cappi<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Estudante do curso de Zootecnia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana; E-mail: fabyortiz19@hotmail.com; Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/UEMS. <sup>2</sup>Professora do Curso de Zootecnia da UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana; E-mail: nccappi@uems.br.

Ciências Agrárias/Zootecnia

## Resumo

Objetivou-se avaliar o pH, a condutividade elétrica e as reduções de sólidos totais (ST) e voláteis (SV) em biodigestores abastecidos com dejetos de poedeiras alimentadas com rações contendo milho com diferentes granulometrias e operados com dois tempos de retenção hidráulica (TRH). O experimento foi desenvolvido na UEMS/Unidade Universitária de Aquidauana, utilizando 32 biodigestores batelada instalados no Laboratório de Resíduos de Origem Animal. Foram adotados dois TRH, um 40 dias e outro de 15 dias para determinação do potencial de hidrogênio (pH), condutividade elétrica (CE) e teores de ST e SV dos afluentes e efluentes dos biodigestores para posterior realização do cálculo de redução dos sólidos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dejetos oriundos de poedeiras alimentadas com diferentes granulometrias de milho com quatro repetições. Os dois TRH foram analisados separadamente. O pH no afluente e efluente em ambos TRH encontraram-se na faixa recomendada, enquanto que a CE do efluente variou de 32,9 a 38,5 dS.m<sup>-1</sup> no TRH de 15 dias e 22,6 a 27,3 dS.m<sup>-1</sup> no TRH de 40 dias. Houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para as reduções de ST e SV em ambos TRH. Nos TRH de 15 e 40 dias observou-se que as médias de reduções de ST foram maiores na granulometria 4 e 6. As reduções de SV nos TRH de 15 e 40 dias foram maiores nos tratamentos com granulometrias 6 e 8, demonstrando que quanto maior a granulometria do milho fornecido as poedeiras, maior a eficiência da biodigestão anaeróbia na degradação e decomposição da matéria orgânica presente nos dejetos.

**Palavras-chave:** aves, biodigestor, granulometria, sólidos totais, sólidos voláteis

## Introdução

Os dejetos de galinhas poedeiras são provenientes da criação de aves mantidas em gaiolas suspensas por isso não existe a presença da cama. Nesses dejetos são encontrados penas, ovos quebrados, restos de ração e larvas de moscas (OLIVEIRA, 1991) que quando dispostos sem prévio tratamento, comprometem a qualidade do solo e da água, com contaminação dos mananciais pelos microrganismos, toxidade a animais, a plantas e depreciação do produto (AUGUSTO, 2007).

A biodigestão anaeróbia é um sistema de tratamento no qual a matéria orgânica é degradada até a forma de metano e dióxido de carbono em condições anaeróbias (DEMIRER & CHEN, 2005). Essa mistura de gases é denominada de biogás e pode ser coletada e usada como energia em substituição aos combustíveis fósseis, diminuindo o impacto ambiental causado tanto pela utilização dos combustíveis fósseis quanto pela emissão do metano e dióxido de carbono na atmosfera (AUGUSTO, 2007).

O sucesso do processo de biodigestão anaeróbia depende de diversos fatores como nutrientes, temperatura, tempo de retenção hidráulica (TRH) e teores de sólidos totais (ST). Os ST referem-se ao material remanescente após a remoção da água, enquanto que os sólidos

voláteis (SV) referem-se à matéria orgânica presente no resíduo passível de transformação, sendo os substratos para as bactérias metanogênicas e responsáveis diretos pela produção de biogás (OLIVEIRA, 2006). O TRH está relacionado com o teor de ST do substrato e se refere ao tempo necessário para que o material seja degradado dentro do biodigestor. Diante do exposto, objetivou-se avaliar o pH, condutividade elétrica e as reduções de ST e SV em biodigestores abastecidos com dejetos de poedeiras alimentadas com rações contendo milho com diferentes granulometrias e operados com dois TRH.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Resíduos de Origem Animal da Unidade Universitária de Aquidauana/UEMS. Foram utilizados 32 biodigestores batelada, com capacidade útil de 2 litros de substrato em fermentação. Os dejetos foram obtidos no setor de Avicultura, provenientes de 128 poedeiras semipesadas da linhagem Hisex Brown mantidos em gaiolas recebendo quatro rações formuladas com milho de um único lote, o qual foi fracionado em quatro partes, sendo cada fração submetida à moagem em peneiras de diferentes diâmetros (mm): 2, 4, 6 e 8.

Os biodigestores bateladas foram confeccionados com potes de vidro, fechados com tampa de polietileno nas quais foram adaptadas mangueira de silicone que canalizavam o biogás aos gasômetros de PVC contendo uma régua de 30 cm afixada na parte externa. Os gasômetros ficaram imersos em “selo d’água” para realização da leitura do biogás. Foram adotados dois TRH, um de 40 dias abastecido no dia 13/10/2010 e outro de 15 dias abastecido no dia 23/11/2010. Cada biodigestor foi abastecido uma única vez, sendo que o substrato foi formulado para obtenção do teor de ST próximo a 7,0%, contendo dejetos de poedeiras, água e inóculo (Tabela1).

Tabela 1- Componentes dos substratos de biodigestores bateladas operados com tempo de retenção hidráulico de 40 e 15 dias

Componentes (kg)	Tratamentos <sup>1</sup>			
	2	4	6	8
Dejetos	0,38	0,40	0,44	0,47
Inóculo (20%)	0,40	0,40	0,40	0,40
Água	1,22	1,20	1,16	1,13

<sup>1</sup>Segundo a granulometria do milho fornecido (mm) para poedeiras semipesadas

As amostras do afluente (A) e efluente (E) foram submetidas às análises de potencial de hidrogênio (pH) utilizando-se o peagômetro (R-TEC-03P-MP4), condutividade elétrica (CE) com um condutivímetro de bancada modelo MARTE – MB11 e ST e SV determinados segundo metodologia descrita por APHA; AWWA; WPCF (1998).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com dejetos oriundos de poedeiras alimentadas com quatro diferentes granulometrias de milho, com quatro repetições. Os dois TRH foram analisados separadamente, devido os dois ensaios não terem sido realizados no mesmo período. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Na Figura 1 observou-se que os valores médios de pH variou de 6,6 a 6,9 no afluente para todos os tratamentos em ambos TRH. No efluente para o TRH de 15 dias (Figura 1A) o

pH encontrado foi na faixa de 7,0 enquanto que no TRH de 40 dias (Figura 1B) foi na faixa de pH 8,0. De acordo com Chernicharo (1997) a faixa de pH, entre 6,0 e 8,0 é favorável para o crescimento de microrganismos produtores de metano, demonstrando que o processo de biodigestão anaeróbia nos efluentes em ambos TRH foi eficiente na degradação e decomposição de grande parte da matéria orgânica presente nos dejetos.

Observou-se que a CE média para o afluente foi crescente conforme o aumento da granulometria para o TRH de 40 dias, no TRH de 15 dias foi maior no tratamento com granulometria 2 ( $17,8 \text{ dS.m}^{-1}$ ) e menor na granulometria 4 ( $14,9 \text{ dS.m}^{-1}$ ). Para o efluente as concentrações variaram de 32,9 a  $38,5 \text{ dS.m}^{-1}$  no TRH de 15 dias, enquanto que no TRH de 40 dias variaram de 22,6 a  $27,3 \text{ dS.m}^{-1}$  em todos tratamentos. Segundo Freitas et al. (2007) a condutividade elétrica é uma propriedade física diretamente relacionada à concentração iônica na solução e que deve ser conhecida caso se queira utilizar efluentes em fertirrigação de culturas agrícolas.

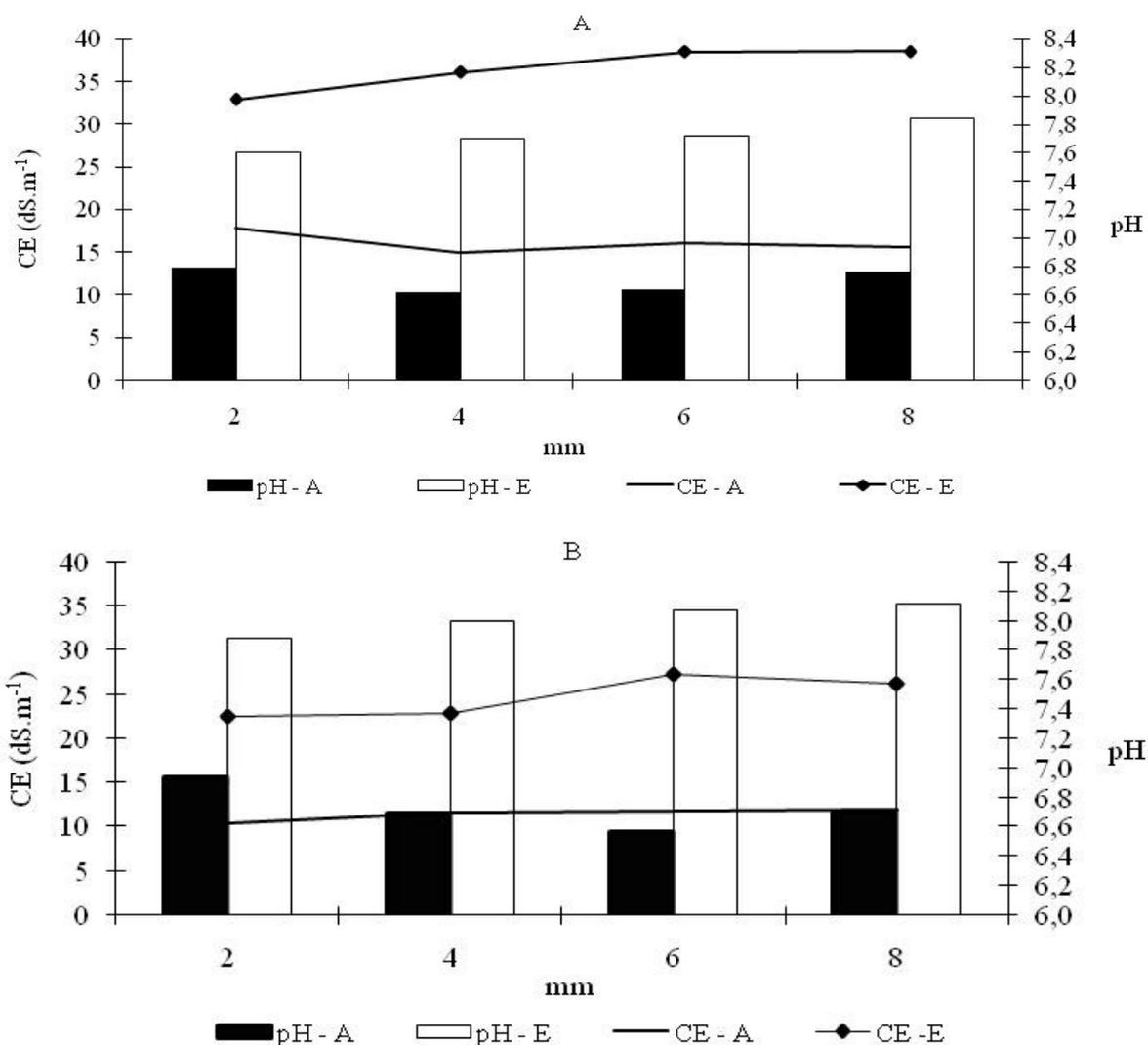


Figura 1 – Valores médios de pH e CE no afluente (A) e efluente (E) no TRH de 15 dias (A) e no TRH de 40 dias (B) em biodigestores batelada abastecidos com dejetos de poedeiras alimentadas com rações contendo milho de diferentes granulometrias.

Houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para as reduções de ST e SV em ambos TRH (Tabela 1). Nos TRH de 15 e 40 dias observou-se que as médias de reduções de ST foram maiores nas granulometrias 4 e 6, demonstrando que quanto maior a granulometria do milho fornecido as poedeiras, maior a quantidade de matéria orgânica presente nos dejetos para as

bactérias hidrolíticas e acidogênicas degradar e disponibilizar compostos na forma solúvel e posteriormente este ser convertido em biogás.

As reduções de SV no TRH de 15 e 40 dias foram maiores nos tratamentos com granulometrias 6 e 8, demonstrando que quanto maior a granulometria do milho fornecido as poedeiras, maior a eficiência da biodigestão anaeróbia na degradação e decomposição de grande parte da matéria orgânica presente nos dejetos, reduzindo o conteúdo final de sólidos que deverão ser dispostos no meio ambiente.

Tabela 1 – Reduções médias de sólidos totais (ST) e voláteis (SV), dos biodigestores batelada operados com dejetos de poedeiras nos TRH de 40 e 15 dias

TRH 40 dias		
Tratamento <sup>1</sup>	ST (kg)	SV (kg)
2	0,022 <sup>B</sup>	0,010 <sup>C</sup>
4	0,023 <sup>B</sup>	0,015 <sup>B</sup>
6	0,028 <sup>A</sup>	0,017 <sup>AB</sup>
8	0,023 <sup>B</sup>	0,018 <sup>A</sup>
Média Geral	0,024	0,015
Valor de F	9,24**	31,35**
CV%	6,94	8,70
TRH 15 dias		
2	0,023 <sup>B</sup>	0,019 <sup>AB</sup>
4	0,028 <sup>A</sup>	0,017 <sup>B</sup>
6	0,024 <sup>AB</sup>	0,021 <sup>A</sup>
8	0,026 <sup>AB</sup>	0,020 <sup>AB</sup>
Média Geral	0,025	0,019
Valor de F	5,84**	4,33*
CV%	7,54	7,44

<sup>1</sup>Segundo a granulometria do milho fornecido (mm) para poedeiras semipesadas; <sup>NS</sup> não significativo; \*significativo a 0,05; \*\*significativo a 0,01. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 0,05.

As reduções médias de SV obtida no TRH de 15 e 40 dias (48,44 e 53,93%) foram inferiores a relatada por Augusto (2007) que trabalhou com biodigestores batelada operados com dejetos de galinhas poedeiras criadas em sistema convencional com TRH de 95 dias (82,00% SV). Steil et al. (2001) obtiveram reduções de SV de 61,40% na biodigestão anaeróbia de dejetos de aves poedeiras, valores próximo ao encontrados para os dois TRH.

Valores inferiores de redução de SV foram encontrados por Santos et al. (1999) que trabalharam com biodigestão anaeróbia de dejetos de galinhas poedeiras criadas sob diferentes temperaturas e obteve 46,91%.

Observou-se que o processo de biodigestão anaeróbia em ambos TRH foi eficiente para reduzir os teores de SV presente nos dejetos, diminuindo o poder poluente no solo resultante da utilização deste produto final (efluente) na forma de biofertilizante.

## Conclusão

A redução de sólidos dos dejetos de poedeiras foi maior quando estas receberam milho com granulometrias de 6 e 8 mm. O pH e a condutividade elétrica no biofertilizante em ambos TRH encontram-se na faixa recomendada de pH 7,5 a 8.0 e 22 a 38 dS.m<sup>-1</sup>.

## Agradecimentos

A UEMS pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, aos funcionários e colaboradores que auxiliaram no desenvolvimento do projeto.

### **Referência Bibliográfica**

APHA. AWWA. WPCF. **Standart methods for the examination of water and wastewater.** 20<sup>th</sup> ed. Washington, 1998. 1.569 p.

AUGUSTO, K.V.Z. 2007. **Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos em sistemas de produção de ovos: compostagem e biodigestão anaeróbia.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 131p.

CHERNICHARO, C., A. L. **Reatores anaeróbios.** 2 ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1997, 97p.

OLIVEIRA, M. D. L. 1991. **Avaliação das fezes de galinhas poedeiras e de sua associação com o bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado na alimentação de bovinos.** Tese (Doutorado em Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 108p.

OLIVEIRA, P. A. V. 2006. Projeto de Biodigestor para Produção de Biogás em Sistema de Produção de Suínos. **Suinocultura Industrial**, v. 28, n. 3, p. 10-16.

SANTOS, T. M. B.; BASAGLIA, R.; SAKOMURA, N.; FURLAN, R. L.; LUCAS JR., J. Manure and biogas production from laying hens submitted to different ambient temperatures. In: AGENERGY'99 CONFERENCE, 1999, Athens. **Proceedings...** Athens: Agricultural University of Athens, 1999. v.1, p.275-281.

STEIL, L.; LUCAS JR., J. & OLIVEIRA, R. A. 2003. Eficiência de reatores anaeróbios modelo batelada alimentados com resíduos de aves de postura, frangos de corte e suínos na redução de coliformes totais e fecais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22, Joinvile. **Resumos...**, Joinvile, 13p.