

X Congresso Internacional do Leite
X Workshop de Políticas Públicas
XI Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

Avaliação físico-química de Dejetos de Bovinos Tratados em Tanques Aerados

Daiane Cecchin¹; Alessandro Torres Campos²; Maria de Fátima Ávila Pires³; Adriane Assenheimer⁴;
Francine Aparecida Sousa⁵; Patrícia Ferreira Ponciano⁵; Affonso Celso Gonçalves Junior⁶; Tadayuki
Yanagi Junior²

¹Mestranda em Engenharia Agrícola, DEG/UFLA, Lavras – MG. E-mail: daianececchin@yahoo.com.br

²Prof. Dr., Departamento de Engenharia, DEG/UFLA, Lavras – MG;

³Pesquisadora, Dra., Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora – MG;

⁴Química, M.Sc. em Agronomia – CCA, Unioeste, Marechal C. Rondon – PR.

⁵Doutoranda em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia, DEG/UFLA, Lavras – MG.

⁶Prof. Dr., FCA – Unioeste, Marechal C. Rondon – PR.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar um sistema de tratamento de dejetos com tanques aerados em sistema de confinamento. Utilizou-se um reator, operado pelo processo de lodo ativado por batelada, com sistema de aeração prolongada e intermitente, dimensionado para um tempo de retenção hidráulica de 24 dias, com diluição dos dejetos em água na proporção de volume 1:1. Foram realizadas amostragens na entrada e no interior dos tanques de aeração, na saída da tubulação de irrigação e dos dejetos puros dos animais. Determinou-se os parâmetros: pH, demandas bioquímica de oxigênio (DBO) e química de oxigênio (DQO) totais, sólidos totais. Por meio dos resultados obtidos, concluiu-se que o tratamento biológico aeróbio foi eficiente para reduzir e estabilizar a matéria orgânica do efluente líquido.

Palavras-chave: aerador, bovinocultura de leite, lodo ativado por batelada, resíduos

Physical-chemical evaluation of dairy cattle manure treated in aerated tanks

Abstract: This study aimed to evaluate a system of manure treatment with aerated tanks in a confinement system. A reactor was used, operated by the mud process activated by boat-load (LAB), with system of lingering and intermittent aeration, dimensioned for a time of retention hydraulic of 24 days, with dilution of the dejections in water in the proportion of 1:1. Samplings were accomplished in the entrance and inside the aeration tanks, in the exit of the irrigation tubulation and of the pure dejections of the animals. It was evaluated the following parameters: pH, total Biochemical Oxygen Demand (BOD), total Chemical Oxygen Demand (COD), total solids. Through the obtained results, it was concluded that the aerobic biological treatment was efficient to reduce and to stabilize the organic matter of the liquid effluent.

Key words: aerator, activated sludge, dairy cattle, manure.

Introdução

A produção de leite no estado de Minas Gerais é uma importante atividade do ponto de vista social, econômico e ambiental, sendo responsável pela manutenção de inúmeros empregos no campo. Entretanto, a produção de leite em sistemas de confinamento, como o “free-stall”, pode afetar negativamente o meio ambiente, devido à grande quantidade de resíduos que é produzido diariamente.

Para a minimização do impacto causado pelos resíduos, é necessária a utilização de sistemas eficientes de tratamento dos dejetos, sem que estes onerem demasiadamente o sistema de produção, o que tornaria a atividade inviável (Orrico Júnior et al., 2010). O grande desenvolvimento da microbiologia tem propiciado a utilização de processos biológicos (tanto aeróbios como anaeróbios) na mitigação dos efeitos danosos de efluentes, sendo as formas mais aplicadas a lagoa aerada e o lodo ativado, este último mais versátil e eficiente (Araujo et al. 2010).

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os parâmetros físico-químicos dos dejetos de bovinos originados em sistema “free-stall”, tratados em tanques aerados.

X Congresso Internacional do Leite
X Workshop de Políticas Públicas
XI Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido nas instalações do sistema intensivo de produção de leite (SIPL) da Embrapa Gado de Leite, situada no Município de Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais. O rebanho era composto por 60 vacas puras da raça Holandesa em fase de lactação e permaneceu em regime total de confinamento em galpões do tipo “free-stall”.

Foram empregados dois tanques para tratar e armazenar o esterco líquido, com capacidade útil de 300 m³ cada. Os tanques de aeração e estabilização foram dimensionados para um tempo de retenção hidráulica de 24 dias, diluição dos dejetos (fezes + urina) em água na proporção de 1:1 e produção de dejetos em torno de 42 kg UA⁻¹ dia⁻¹.

A amostragem para caracterização dos efluentes foi realizada da seguinte forma: 1) Entrada da estação de tratamento de efluente (EETE); 2) Interior do tanque de aeração (ITA); 3) Saída da tubulação de irrigação (EI); 4) Dejetos puros (DP). Nos pontos foram analisados os parâmetros: pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO) e série de sólidos. As análises foram efetuadas de acordo com os métodos analíticos estabelecidos pela APHA (2005). Para operação do sistema foi adotado o processo de tratamento por lodo ativado por batelada (LAB), com aeração prolongada e intermitente.

Resultados e Discussão

Observou-se altas concentrações médias de DBO (21.791,45 mg L⁻¹), DQOt (84.397,80 mg L⁻¹), sólidos totais (109.872,00 mg L⁻¹) e pH (8,20) nos dejetos puros. Esses resíduos, de elevada carga orgânica, são poluentes quando lançados em rios e lagos sem o devido tratamento. Os dejetos de bovinos possuem potencial poluidor superior ao do dejetos humano. A água residuária produzida por vacas leiteiras gera uma DBO de 4 a 14 vezes maior que a do esgoto urbano (Matos, 2004). Os resultados obtidos para caracterizar o afluente bruto da entrada da estação de tratamento (EETE) em relação ao efluente de irrigação são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Variação da concentração de alguns parâmetros do afluente em relação os valores obtidos para o efluente de irrigação (EI)

Parâmetros (mg L ⁻¹)	Afluente	EI	Redução (%)
DBO Total	7.560,09	3.096,09	59,05
DQO Total	26.503,08	15.161,53	42,79
Sólidos Totais (ST)	10.748,00	5.337,00	50,35
Sólidos Voláteis Totais (SVT)	7.958,00	4.844,00	39,13
Sólidos Fixos Totais (SFT)	2.790,00	493,00	82,33
Sólidos Suspensos Totais (SST)	-	2.258,00	-
Relação DQO/DBO	3,51	4,89	-
pH	6,74	7,10	-

Os resultados dos parâmetros físico-químicos analisados no efluente do processo de LAB, com aeração prolongada e intermitente, são apresentados na Tabela 2. Esse efluente é formado de lodo biológico estabilizado no reator, caracterizado pelo processo de aeração prolongada com idade do lodo de 24 dias (tempo médio de retenção) e pelo efluente sobrenadante, formando um produto homogêneo.

Nas Tabelas 1 e 2 observam-se reduções de DBO e DQO totais para o EI e o ED. Quando o valor da DBO se aproxima da DQO, significa que mais facilmente biodegradável será o efluente. As reduções de DBO foram de 59,05 e 48,16% para o EI e ED, respectivamente. As reduções de DQO foram de 42,79 e 3,79% para o EI e ED, respectivamente. A menor redução de DQO (42,79 e 3,79%) em relação à DBO (59,05 e 48,16%) pode ser explicada pela alta relação DQO/DBO do afluente (3,51) e DQO/DBO do efluente de irrigação (4,90) apresentadas, conforme Tabela 1. Segundo Braile & Cavalcanti (1993),

X Congresso Internacional do Leite
X Workshop de Políticas Públicas
XI Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

um resíduo é facilmente biodegradável quando suas demandas química e bioquímica de oxigênio apresentam uma relação DQO/DBO menor que 2. Como essa relação é maior que 3 para o afluente e o efluente de irrigação, haverá maior redução de DBO em relação a DQO, pois o resíduo apresenta matéria orgânica (MO) não biodegradável.

Tabela 2. Variação da concentração de alguns parâmetros do afluente em relação ao efluente decantado (ED), sobrenadante no tanque de aeração, após um período de duas horas de decantação

Parâmetros (mg L ⁻¹)	Afluente	ED	Redução (%)
DBO Total	7.560,09	3.919,05	48,16
DQO Total	26.503,08	25.498,50	3,79
Sólidos Totais	10.748,00	7.057,00	34,34
Sólidos Voláteis Totais	7.958,00	5.536,00	30,43
Sólidos Fixos Totais	2.790,00	1.521,00	45,48
Sólidos Suspensos Totais	-	4.530,00	-
pH	6,74	6,77	-

A redução de (ST) para o EI foi de 50,35% (Tabela 1) e para o ED foi de 34,34% (Tabela 2). As reduções de (SVT) para o EI foi de 39,13% (Tabela 1) e para o ED 30,43% (Tabela 2). Uma maior eficiência na remoção de sólidos poderia ser obtida empregando-se equipamento específico para esta finalidade, como auxiliar neste sistema de tratamento. Por meio da medida do pH verificou-se que o EI apresentou condições de estar humificado, pois seu valor foi maior do que 7,0 (Kiehl, 1985), como se observa na Tabela 1. Dessa forma, o efluente pode ser reciclado, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo onde for adicionado.

Com o sistema de reciclagem na limpeza das instalações houve uma redução no consumo de água, trazendo grande benefício ao SIPL, pois essa economia está diretamente ligada à racionalização de energia, demonstrando a importância dos processos que utilizam a reciclagem da água residuária para a limpeza das instalações.

Conclusões

O sistema de tratamento biológico aeróbio adotado no SIPL da Embrapa Gado de Leite foi eficiente para reduzir e estabilizar a matéria orgânica do efluente líquido dos bovinos. Foram observadas altas reduções de DBO total e DQO total para os efluentes de irrigação e o efluente decantado.

Literatura citada

- American Public Health Association (APHA), 2005. Eaton, A.D., Clesceri, L. S., Rice, E.W., And Greenberg, A.E (eds), Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st ed, American Water Works Association; Water Pollution Control Federation, Washington, D.C., 1368p.
- Araujo, J. C. de; Campos, A. P.; Correa, M. M. S.; Silva, E. C.; Sperling, M. V.; Chernicharo, C. A.L. Enriquecimento de bactérias anaeróbias oxidadoras de amônia - anammox. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, June 2010.
- Braile, P. M.; Cavalcanti, J.E.W.A. Manual de tratamento de águas residuárias industriais. São Paulo: CETESB, 1993. 764 p.
- Kiehl, E. J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.
- Matos, A.T. de. Manejo e tratamento de resíduos agroindustriais. Viçosa: DEA/UFV, 2004. 120 p. (Caderno didático n.31).
- Orrico Júnior, M. A. P.; Orrico, A. C. A.; Lucas Júnior, J. De. Influência da relação volumoso: concentrado e do tempo de retenção hidráulica sob a biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.30, n.3, p.386-394, maio/jun. 2010.