

## DESEMPENHO DE LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO NA REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E SÓLIDOS EM EFLUENTES DE LATICÍNIO

RENATA RODRIGUES SAMPAIO<sup>2</sup>, LUCIANO S. RODRIGUES<sup>2</sup>, STELLA RUBIM DE SOUSA<sup>3</sup>, ANA CRISTINA ARAUJO PINTO<sup>4</sup>, ISRAEL JOSÉ DA SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Zootecnia, Escola de Engenharia. UFMG, Belo Horizonte - MG Fone: (0xx31) 3409-2124, renatar.sampaio@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Dr. Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte - MG.

<sup>3</sup> Pós-graduanda em Zootecnia, Escola de Engenharia. UFMG, Belo Horizonte - MG.

<sup>4</sup> Médica Veterinária, Belo Horizonte - MG

<sup>5</sup> Médico Veterinário, Prof. Dr., Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte - MG

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro - SP, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um sistema de lagoas de estabilização no tratamento de efluentes de laticínio. O trabalho foi realizado em uma indústria de laticínio localizada na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. O sistema de tratamento consistiu de peneira rotativa, calha parshall, caixa de areia e lagoas de estabilização do tipo anaeróbia seguida de facultativa. Foram coletadas amostras no afluente e efluentes do tratamento primário (peneira estática), lagoa anaeróbia (LA) e lagoa facultativa (LF), com frequência quinzenal. As análises contemplaram os seguintes parâmetros: pH, DQO, DBO, SST. Os valores afluentes a ETE de DBO, DQO e SST foram de 9.775, 15.960 e 3.615 mgL<sup>-1</sup>, respectivamente. Tais valores elevados devem-se a presença de soro presentes no afluente. O desempenho da lagoa anaeróbia e facultativa na remoção de matéria orgânica, superou 80% de eficiência, para uma carga orgânica aplicada na LA e LF de respectivamente 0,55 e 0,22 kgDBO m<sup>-3</sup>d<sup>-1</sup>, com tempos de detenção hidráulico de 11,4 e 10,5 dias respectivamente. Concluiu-se que o sistema de lagoas de estabilização tratando efluentes de laticínio apresentou bom desempenho na remoção da matéria orgânica e sólidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** impacto ambiental, agroindústria, padrões de lançamento.

## PERFORMANCE STABILIZATION PONDS IN REMOVING ORGANIC MATTER AND SOLID IN DAIRY EFFLUENT

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the performance of a system of stabilization ponds in the treatment of dairy effluent. The work was carried out in a dairy industry located in the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. The treatment system consisted of rotary screen, parshall gutter, sandbox and stabilization ponds of anaerobic type followed by facultative ponds. Samples were collected in the influent and effluent from primary treatment (static screen), anaerobic lagoon (LA) and facultative pond (LF), with fortnightly basis. The analysis contemplated the following parameters: pH, COD, BOD, SST. Affluent values ETE, BOD, COD and SST were 9.775, 15.960 and 3.615 mg L<sup>-1</sup>, respectively. Such high values are due to the presence of serum present in the influent. The performance of anaerobic and facultative pond in removing organic matter, exceeded 80% efficiency for an organic load applied to the LA and LF respectively 0,55 and 0,22 kgBOD m<sup>-3</sup>d<sup>-1</sup>, with hydraulic retention time of 11,4 and 10,5 days, respectively. It was concluded that the system of stabilization ponds treating dairy effluent performed well in removing organic and solid matter.

**KEYWORDS:** environmental impact, agroindustry, standards Release.

**INTRODUÇÃO:** Os efluentes industriais, incluindo os da indústria de laticínios, estão cada vez mais se tornando um sério problema de poluição dos solos e águas que recebem esses resíduos. Esses efluentes contém alta carga orgânica e o seu lançamento em corpos d'água pode proporcionar um

grande decréscimo na concentração de oxigênio dissolvido, cuja magnitude depende da concentração vazão de efluentes lançados e da vazão do curso d' água receptor (MATOS et. al. 2005). É notório que águas residuárias dispostas de forma inadequada geram sérios problemas ambientais, eutrofização, quantidades excessivas de nutrientes em águas superficiais e subterrâneas, toxicidade por amônia a peixes e problemas de saúde em virtude da presença de microrganismos patogênicos são apenas alguns exemplos. Os efluentes líquidos da indústria de laticínios são despejos originários de diversas atividades desenvolvidas na indústria, que contêm leite e produtos do leite, detergentes, desinfetantes, areia, lubrificantes, açúcar, pedaços de frutas, essências e condimentos diversos que são diluídos nas águas de lavagem de equipamentos, tubulações, pisos e demais instalações da indústria (GOMES, 2006). Visto que a implantação da estação de tratamento de efluentes visa à remoção dos principais poluentes das águas residuárias, possibilitando seu reuso específico, ou seu retorno ao corpo d' água sem alterar os padrões da classe que está enquadrado, é fundamental o acompanhamento da eficiência do sistema de tratamento. Dessa maneira, a tendência atual no tratamento de efluentes é o desenvolvimento de tecnologias que resultem em um efluente que atenda a legislação vigente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de um sistema de lagoas de estabilização no tratamento de efluentes de laticínio.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi realizado em uma indústria de laticínio localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. A estação de tratamento de efluentes em escala real foi projetada para uma vazão diária de  $150 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$ , correspondente a uma produção de  $50 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$  de leite. O sistema de tratamento consistiu de peneira rotativa afim de reter os sólidos grosseiros, calha parshall para permitir a vazão do efluente, caixa de areia para permitir a disposição de sólidos pesados no fundo da caixa e lagoas de estabilização do tipo anaeróbia seguida de facultativa para promover o tratamento biológico da matéria orgânica presente no efluente. Foram coletadas amostras no afluente e efluentes do tratamento primário (peneira estática), lagoa anaeróbia (LA) e lagoa facultativa (LF), com frequência quinzenal. As análises contemplaram os seguintes parâmetros: pH, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos suspensos totais (SST), nitrogênio amoniacal (Nam), sendo processadas no laboratório de saneamento ambiental da escola de veterinária da universidade federal de minas gerais, de acordo com o preconizado pelo standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF, 1998). Os dados foram avaliados por meio de estatística descritiva, utilizando o programa Stata 10.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os valores médios dos parâmetros físico-químicos obtidos no período de monitoramento do afluente e efluente do sistema de tratamento.

Durante o período experimental observou-se uma tendência de redução do pH, nas duas lagoas de estabilização, que pode ser devido ao processo de acidificação anaeróbia do efluente. Mesmo tendendo a acidificação, os baixos valores de pH não interferiram no desenvolvimento da fauna e da flora no ecossistema do corpo receptor e dos micro-organismos responsáveis pela estabilização da matéria orgânica durante a etapa biológica do tratamento. Os valores afluentes a ETE de DBO, DQO e SST foram de 9.775, 15.960 e  $3.615 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente. Estes valores são elevados quanto comparados com GOMES (2006), que relata valores de DQO e SST de uma indústria de laticínios próximos a 2.030 e  $301 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente. Tais valores elevados devem-se a presença de soro presentes no afluente, sendo considerado um forte agravante devido ao seu elevado potencial poluidor. O soro não deve ser misturado com os demais efluentes da indústria, pelo contrário, deve ter captação e condução em separado de modo a viabilizar o seu aproveitamento na fabricação de outros produtos, já que possui grande valor nutritivo e alta carga orgânica. A eficiência de remoção da matéria orgânica do afluente e efluente da lagoa anaeróbia foi de 75,9% de DBO e 64,34 % de DQO, valores de eficiência descrito por VON SPERLING (1986). De acordo com a Deliberação Normativa CERH/COPAM nº 01/2008 os valores de lançamento da DBO, DQO e SST em corpos hídricos são de

60, 180 e 100 mg L<sup>-1</sup> respectivamente, entretanto os efluentes do sistema em estudo ficaram acima do padrão estabelecido pela legislação, devido às altas concentrações dos afluentes.

Tabela 1 – Valores médios de concentração afluentes e efluentes das unidades que compõe a ETE.

Parâmetro	Afluente ETE	Efluente		
		Peneira Estática	Lagoa Anaeróbia	Lagoa Facultativa
pH	6,37	6,57	5,53	5,57
DBO mg L <sup>-1</sup>	9.775	6.185	2.354	1.117
DQO mg L <sup>-1</sup>	15.960	13.440	5.690	2.787
SST mg L <sup>-1</sup>	3.615	2.790	4.615	330
SSV mg L <sup>-1</sup>	3.615	2.790	4.615	330

Na figura 1 são mostrados os valores de eficiência de DBO, DQO e sólidos das diversas unidades de tratamento. Pode-se observar bom desempenho da lagoa anaeróbia e facultativa na remoção de matéria orgânica, superando 80% de eficiência. Na tabela 2 são mostrados as condições operacionais do sistema para uma carga orgânica aplicada média na LA e LF de respectivamente 0,55 e 0,22 kgDBO m<sup>-3</sup>d<sup>-1</sup>, com tempos de detenção hidráulico de 11,4 e 10,5 dias respectivamente. Observa-se também um aumento da concentração de sólidos na LA, que pode ser explicado pela sobrecarga orgânica que ocorreu, e que é evidenciado pelo valor negativo da eficiência.

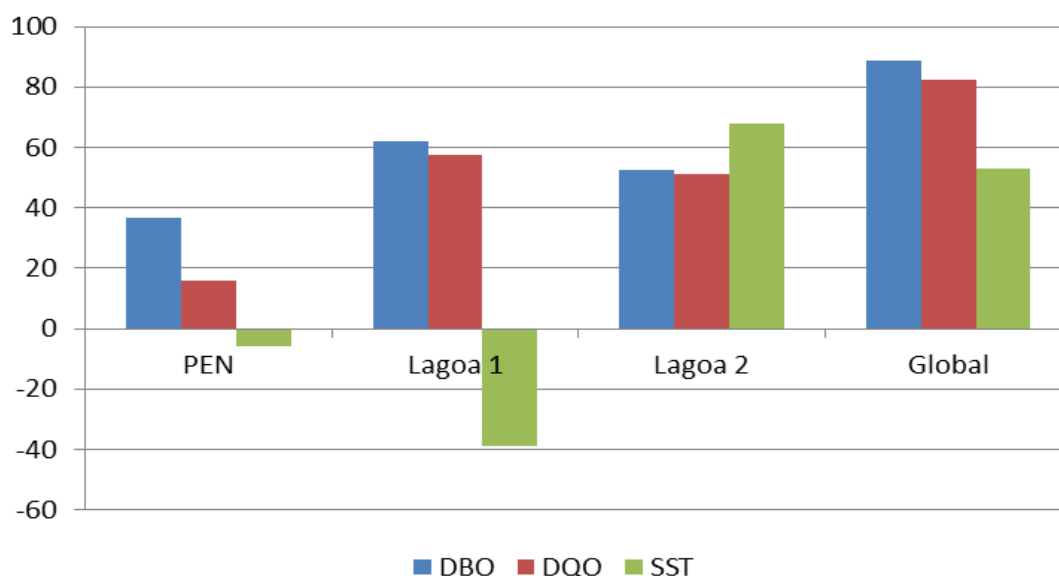


Figura 1 – Eficiência de remoção de DBO, DQO, e SST das unidades da ETE.

Tabela 2. Condições operacionais do sistema

Vazão m <sup>3</sup> d <sup>-1</sup>	LA		LF	
	TDH (dia)	Carga Org. Aplicada kgDBO m <sup>-3</sup> d <sup>-1</sup>	TDH (dia)	Carga Org. Aplicada kgDBO m <sup>-3</sup> d <sup>-1</sup>
150	11,4	0,55	10,5	0,22

**CONCLUSÕES:** Concluiu-se que o sistema de lagoas de estabilização tratando efluentes de laticínio apresentou bom desempenho na remoção da matéria orgânica e sólidos. As lagoas de estabilização surgem como alternativa eficiente no tratamento de efluentes dessa natureza. Foi possível também identificar a importância das análises periódicas com a finalidade de melhorar os resultados e enquadrá-los nos padrões permitidos a fim de minimizar os impactos causados aos corpos hídricos e ao meio ambiente como um todo.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de doutorado concedida, e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

### **REFERÊNCIAS**

- APHA/AWWA/WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 20 ed. Washington, d. C. 1998.
- GOMES, A.L. **Análise técnico-econômica de filtro anaeróbio utilizado para o tratamento de efluentes líquidos de uma indústria de laticínios – estudo de caso**. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- MATOS, A.T. **Tratamento de resíduos agroindustriais**. In: curso sobre tratamento de resíduos agroindustriais. Fundação Estadual do Meio ambiente, Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa n. 01 maio de 2008**. Belo Horizonte: Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais/Conselho Estadual de Recursos Hídricos – COPAM/CERH, 2008.
- VON SPERLING, MARCOS. Lagoas de estabilização - 2ª Ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 1986. 196p. – (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; v.3).