

## DESEMPENHO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE LATICÍNIO QUANTO AO ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

LUCIANO DOS SANTOS RODRIGUES<sup>1</sup>, RENÊ EDUARDO SALOMÃO<sup>2</sup>, RENATA DE PAOLI SANTOS<sup>3</sup>, JOYCE DA CRUZ FERRAZ DUTRA<sup>4</sup>, ISRAEL JOSÉ DA SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Dr. Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte - MG, Fone: (0xx31) 3409-2097, [lsantosrodrigues@gmail.com](mailto:lsantosrodrigues@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduando em Aquicultura, Escola de Engenharia, UFMG, Belo Horizonte - MG

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

<sup>4</sup> Bacharel em Aquicultura, Belo Horizonte ó 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 ó SP, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho global da estação de tratamento de qualidade do tratamento de efluentes e o atendimento aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental. 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 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup>, correspondente a uma produção de 50 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup> de leite. O sistema de tratamento consistiu de peneira rotativa, calha parshall, caixa de areia e uma série de lagoas de estabilização do tipo anaeróbia seguida de facultativa. Os únicos parâmetros que não cumpriram a legislação foram a DBO e DQO. Entretanto quanto se compara com o padrão de eficiência de remoção da ETE, observam-se valores de remoção bem superiores ao mínimo estabelecidos pela legislação. A justificativa para estas diferenças quanto ao atendimento a legislação se deve em função desses tipos de efluentes apresentarem valores elevados de matéria orgânica, que mesmo com elevadas eficiências de remoção não conseguem atender aos padrões de lançamento, e pelos padrões de lançamento da referida legislação serem restritivos e baseados no atendimento ao tratamento de esgoto doméstico.

**PALAVRAS CHAVE:** águas residuárias, agroindústria, padrões de lançamento

## PERFORMANCE OF A WASTEWATER TREATMENT PLANT DAIRY AS COMPLYING WITH ENVIRONMENTAL LEGISLATION

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the overall performance of quality treatment plant effluent treatment and care to the standards set by environmental legislation. The work was carried out in a dairy industry located in the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. The full-scale wastewater treatment plant is designed for a daily flow of 150 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup>, corresponding to a production of 50 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup> milk. The treatment system consisted of rotary screen, parshall gutter, sandbox and a series of anaerobic type stabilization ponds followed by optional. The only parameters that did not meet the legislation were the BOD and COD. However as compared with the standard STP removal efficiency, we observe much higher removal of any minimum established by law. The reason for these differences in care legislation should be in terms of these types of waste present high levels of organic matter, which even at high removal efficiencies cannot meet the discharge standards, and the discharge standards that legislation be restrictive and based on compliance with the treatment of domestic sewage.

**KEYWORDS:** wastewater, agroindustry, discharge standards.

**INTRODUÇÃO:** Nos últimos anos, o Brasil tem se esforçado no desenvolvimento de tecnologias para a remoção da matéria orgânica de efluentes, e com o aumento das exigências ambientais há o desafio de buscar alternativas para o controle da poluição destes efluentes e a eliminação dos seus odores, o que nem sempre tem obtido sucesso (ISOLDI & KOETZ, 1998).

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 contêm alta carga de material orgânico e o seu lançamento em corpos hídricos 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).

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. De acordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH 01 de maio de 2008, ETEs tratando este tipo de efluentes devem apresentar eficiência média anual de remoção de DBO e DQO de 85 e 75%, respectivamente. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho global da estação de tratamento de efluentes e o atendimento aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental.

**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, calha parshall, caixa de areia e uma série de lagoas de estabilização do tipo anaeróbia seguida de facultativa.

As informações utilizadas neste trabalho reúnem dados de análises de automonitoramento do empreendimento estudado. O monitoramento foi no período de 2011 a 2013, sendo a frequência de coleta mensal.

Para a discussão dos resultados foram considerados os padrões fixados pela legislação vigente no Estado de Minas Gerais. A referência é a Deliberação Normativa COPAM/CERH número 01 de maio de 2008.

As análises contemplaram os seguintes parâmetros: pH, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos suspensos totais (SST), sólidos sedimentáveis (Ssed), óleos e graxas e surfactantes aniônicos 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**

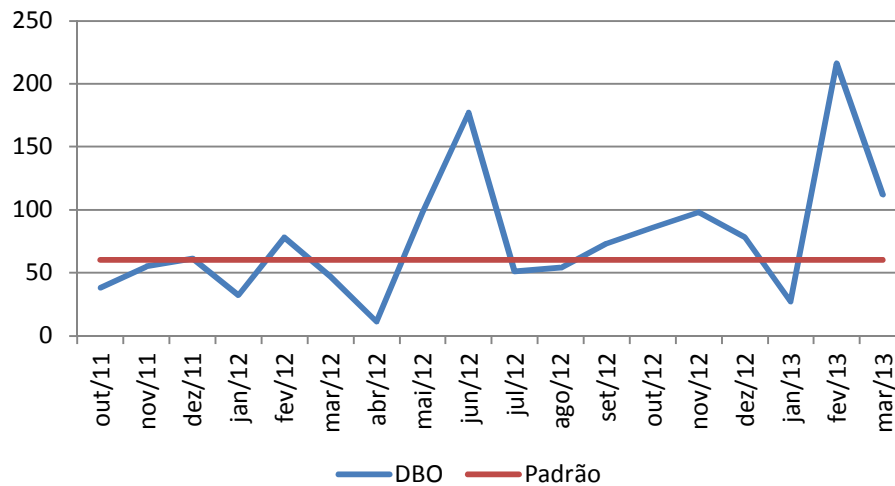
Na tabela 1 são mostrados os valores de lançamento e os padrões estabelecidos pela Deliberação Normativa CERH/COPAM nº 01/2008 para os principais parâmetros de poluição. Observa-se que quanto à concentração os únicos parâmetros que não cumpriram a legislação foram a DBO e DQO. Entretanto quanto se compara com o padrão de eficiência de remoção da ETE, observam-se valores de remoção bem superiores ao mínimo estabelecidos pela legislação.

A justificativa para estas diferenças quanto ao atendimento à legislação se deve em função desses tipos de efluentes apresentarem valores elevados de matéria orgânica, que mesmo com elevadas eficiências de remoção não conseguem atender aos padrões de lançamento, e pelos padrões de lançamento da referida legislação serem restritivos e baseados no atendimento ao tratamento de esgoto doméstico.

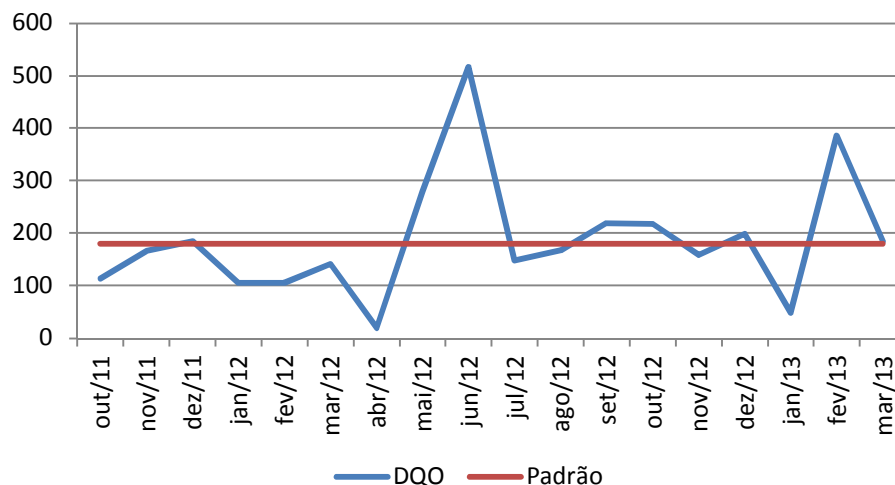
Tabela 1. Média de concentração e eficiência de remoção das ETE estudada e padrão de lançamento preconizado pela DN COPAM/CERH 01/2008

| Parâmetro                         | Afluente<br>(mg L <sup>-1</sup> ) | Efluente<br>(mg L <sup>-1</sup> ) | PADRÃO<br>Concentração<br>(mg L <sup>-1</sup> ) | Eficiência de<br>remoção (%) | PADRÃO<br>Eficiência de<br>Remoção (%) |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------|--|
| pH                                | 5,8                               | 6,8                               | <b>6,0 ó 9,0</b>                                | -                            | -                                      |
| Demanda bioquímica<br>de oxigênio | 890                               | 77,3                              | <b>60</b>                                       | 91,3                         | <b>75</b>                              |
| Demanda química de<br>oxigênio    | 1965                              | 186,4                             | <b>180</b>                                      | 90,5                         | <b>70</b>                              |
| Óleos e graxas                    | 74,2                              | 2,0                               | <b>50</b>                                       | -                            | -                                      |
| Sólidos suspensos                 | 531                               | 65,0                              | <b>100</b>                                      | -                            | -                                      |
| Sólidos sedimentáveis             | 4,8                               | 0,2                               | <b>1,0</b>                                      | -                            | -                                      |
| Ag. tensoativos                   | 3,9                               | 1,20                              | <b>2,0</b>                                      | -                            | -                                      |

Nas figuras 1 e 2 são mostradas as variações da DBO e DQO em relação ao padrão da Deliberação Normativa CERH/COPAM nº 01/2008, no qual pode-se notar que a maior parte dos dados monitorados ficarão abaixo do padrão de lançamento estabelecido pela legislação.



**Figura 1.** Atendimento da Demanda Bioquímica de Oxigênio da ETE estudada em relação ao padrão de lançamento de efluentes no estado de Minas Gerais.



**Figura 2.** Atendimento da Demanda Química de Oxigênio da ETE estudada em relação ao padrão de lançamento de efluentes no estado de Minas Gerais.

**CONCLUSÕES:** Apesar da produção de 10 toneladas de peixes ao mês com a inserção de aproximadamente 18 toneladas de ração ao mês não houveram mudanças significativas nos parâmetros de qualidade de água analisados isto se devendo provavelmente ao manejo adequado da tricultura e a grande vazão média de  $1100 \text{ L s}^{-1}$  que é utilizada para o cultivo. Mas são necessários mais estudos para avaliar também os indicadores biológicos (principalmente os macroinvertebrados bentônicos), que mais adequadamente indicam as mudanças na qualidade ecológica do corpo d'água.

## 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 ó estudo de caso**. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- ISOLDI, L. A; KOETZ, P. R. Remoción de nitrógeno de aguas residuales de La industrialización de arroz en reactores performantes. In: Taller y seminario latinoamericano de tratamiento anaeróbico de residuales, 5., 1998, Viña del Mar. **Anales...** Viña Del Mar: UCVP/IAWQ/UTFSM, 1998. p. 234.
- 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 ó COPAM/CERH, 2008.