

## **AValiação DO TRATAMENTO DE EFLUENTES EM UMA INDUSTRIA FRIGORÍFICA DE ABATE BOVINO**

**Arthur Silva Santos<sup>1</sup>, Jéssica Nunes de Almeida<sup>1</sup>, Hellaysa Mirelli Pegoretti<sup>1</sup>, Geovany Braga Soares<sup>2</sup>, Sérgio Luis Melo Virolí<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Médio Integrado em Meio Ambiente, Campus Paraíso – IFTO: arthur-prisma@hotmail.com

<sup>1</sup> Médio Integrado em Meio Ambiente, Campus Paraíso – IFTO: hellaysapegoretti09gmail.com

<sup>1</sup> Médio Integrado em Meio Ambiente, Campus Paraíso – IFTO: jessica.n.cat89@gmail.com

<sup>2</sup> Discente Licenciatura em Química, Campus Paraíso – IFTO: geovany65@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Ciências -Professor do IFTO Campus Paraíso do Tocantins e-mail: prof.virolí@ifto.edu.br

**Resumo:** Os processos industriais constituem um dos maiores responsáveis pela poluição e contaminação das águas, quando lançados os efluentes sem o devido tratamento nos cursos naturais de água, causando uma série de danos ao meio ambiente e população, dentre os principais despejos agroindustriais que necessitam de especial atenção para se evitar a poluição das águas estão os efluentes de frigoríficos. O lançamento indevido de efluentes de frigoríficos ocasiona modificações nas características da água e solo, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente. Os efluentes de frigoríficos podem ser tratados pelos mesmos processos que os empregados para esgotos domésticos, isto é por processo anaeróbios, por filtros biológicos de alta taxa, lodos ativados e também segundo podem ser por meio de discos biológicos rotativos e por sistemas de lagoas aeróbias e lagoas de estabilização., os principais impactos ambientais negativos estão relacionados com a geração de efluentes líquidos que podem provocar a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, além de gerar odor indesejável na decomposição da matéria orgânica. Os efluentes líquidos gerados pelo processamento de carne devem ser tratados, conforme a legislação ambiental, pois apresentam elevado conteúdo de matéria orgânica que se descartado de maneira inadequada no meio ambiente podem ocasionar sérios problemas ambientais. O estudo verificou a eficácia do tratamento de efluentes líquidos gerados em um frigorífico. O efluente foi coletado, entre fevereiro e junho de 2016, em recipientes de 5L. A metodologia utilizada para determinação do oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio e turbidez seguiu os procedimentos do Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Os resultados das análises revelaram que os parâmetros físicos químicos analisados estão dentro do preconizado pela legislação ambiental.

**Palavras-chave:** Efluente, indústria frigorífica, abate bovino

### **1. INTRODUÇÃO**

Os processos industriais constituem um dos maiores responsáveis pela poluição e contaminação das águas, quando lançados os efluentes sem o devido tratamento nos cursos naturais de água, causando uma série de danos ao meio ambiente e população, dentre os principais despejos agroindustriais que necessitam de especial atenção para se evitar a poluição das águas estão os efluentes de frigoríficos (BRAILE & CAVALACANTI, 1993). O lançamento indevido de efluentes de frigoríficos ocasiona modificações nas características da água e solo, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente (MEES, 2004). Conforme IMHOFF & IMHOFF (1998), os efluentes de frigoríficos podem ser tratados pelos mesmos processos que os empregados para esgotos domésticos, isto é por processo anaeróbios, por filtros biológicos de alta taxa, lodos ativados e também podem ser por meio de discos biológicos rotativos e por sistemas de lagoas aeróbias e lagoas de estabilização (BRAILE & CAVALACANTI 1993; IMHOFF & IMHOFF,1998). Para Dias (1999), os principais impactos ambientais negativos estão relacionados com a geração de efluentes líquidos que podem provocar a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, além de gerar odor indesejável na decomposição da matéria orgânica.

Efluentes são os despejos provenientes das diversas modalidades do uso das águas. Eles são compostos de água e de matéria sólida (VON SPERLING, 1996b). D' Avignon (2002) afirma que uma estação de tratamento de efluentes é uma indústria que transforma a matéria prima (esgoto bruto) em um produto final. Os efluentes industriais apresentam características relacionadas com a matéria prima a ser processada e também com o processo industrial empregado. As indústrias abatedoras de bovinos utilizam grandes quantidades de águas no processo industrial gerando águas residuárias, caracterizadas por elevadas cargas orgânicas e concentração de sólidos

em suspensão proveniente do processo de abate: sangria, evisceração e preparação das carcaças e dos processos de lavagem de piso e equipamentos (SETTI 2001; HUBNER, 2001; GHANDI, 2005).

O processamento de carne geram líquidos com elevado teor de matéria orgânica que se descartado inadequadamente podem ocasionado sérios problemas ambientais. Esses efluentes líquidos devem ser tratados, conforme preconiza a legislação ambiental (PARDI et al., 2006; VALVERDE 2008). As lagoas de estabilização são sistemas de tratamento que apresenta custos baixos para operação e implementação, simples construção e manutenção. Os sistemas de tratamento de água residuárias empregados para tratar esse tipo de efluente são, em geral, constituídos por tratamentos preliminar e primário, para remoção de sólidos grosseiros e finos e tratamentos secundários para remoção da matéria orgânica dissolvida. De maneira geral, os sistemas de tratamento secundários são constituídos por sistemas de lagoas de estabilização, sistemas aeróbicos e anaeróbicos (CARDOSO et al. 2003).



**Figura 01.** Lagoa de estabilização de Lins São Paulo

**Fonte** [http://images.slideplayer.com.br/2/366614/slides/slide\\_6.jpg](http://images.slideplayer.com.br/2/366614/slides/slide_6.jpg)

O setor cárneo nacional sofreu acelerada expansão do seu rebanho e conseqüentemente ocasionou o aumento do despejo de resíduos provenientes das indústrias de processamento de carne (PACHECO, 2008). Os efluentes líquidos gerados pelo processamento de carne devem ser tratados, conforme a legislação ambiental, pois apresentam elevado conteúdo de matéria orgânica que se descartado de maneira inadequada no meio ambiente podem impactar ocasionado sérios problemas ambientais (SCARASSATI et al., 2003; MEES, 2004; PARDI et al., 2006; VALVERDE 2008; SUNADA 2011). As lagoas de estabilização são sistemas de tratamento biológico que estabiliza a matéria orgânica através da oxidação bacteriológica, reduz a fotossintética das algas e é um dos tipos de tratamento mais utilizados no país, devido custos baixos para sua implementação e operação, simples construção e manutenção (VON SPERLING, 2002; JORDÃO e PESSOA, 2005). Os líquidos resultantes, após a separação de sólidos e gorduras, são reunidos e geralmente são tratados em uma ou mais lagoas de estabilização em série, resultando em efluente final tratado a ser liberado para o corpo receptor (SILVEIRA, 1999). Os resíduos industriais independentes da sua composição, devem atender às normas estabelecidas pela legislação. Para efluentes líquidos devem ser seguidas as normas prescritas pela resolução CONAMA N°430, de 13/05/2011.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficácia do sistema de tratamento dos efluentes líquidos gerados pela atividade frigorífica na região do Vale do Médio Araguaia, descartada num sistema composto por lagoas de anaeróbica e de polimento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em um frigorífico bovino localizado no Distrito Industrial de Paraíso do Tocantins – TO. A figura 02 mostra a local onde foi realizado o estudo e os pontos de coletas para as análise físicos químicas do efluente pós tratamento



**Figura 02.** Frigorífico localizado na região do vale do Médio Araguaia.

**Fonte :** Autor

Foram selecionados dois pontos para coleta das amostras, um na lagoa anaeróbica P01 e o outro na lagoa de polimento P02. O efluente bruto e tratado foi coletado, mensalmente entre os meses de fevereiro a junho de 2016, no período matutino entre 09:00 hs e 10:00 hs através da técnica de amostragem simples, armazenado em recipientes de polietileno com capacidade volumétrica de 5 L, sendo encaminhada imediatamente para análises no Laboratório de Saneamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins IFTO Campus Paraíso do Tocantins. A metodologia da determinação dos parâmetros físico-químicos: oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO) e turbidez (UT) e microbiológicas seguiu os procedimentos recomendados pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2000).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A demanda Química de Oxigênio (DQO) apresentou valor médio de entrada no sistema de tratamento igual a 6478,388 mg.L<sup>-1</sup>, valor médio de saída do sistema de tratamento igual 403,372 mg.L<sup>-1</sup>, e redução de 93,77% da matéria orgânica, Sperling (2002), cita para este sistema de tratamento uma eficiência na ordem de 70-80%. A Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO<sub>5</sub> apresentou resultado fora do preconizado pela legislação. A DBO<sub>5</sub> apresentou valor médio de entrada no sistema de 3186,336 mg.L<sup>-1</sup>, valor médio de saída de 403,37 mg.L<sup>-1</sup> e redução de 87,34% da matéria orgânica. Jordão e Pessoa (2005) coloca uma eficiência para os sistemas de 75-85% de remoção da DBO<sub>5</sub>. As amostras dos efluentes coletadas na entrada do sistema de tratamento apresentaram coloração marrom escura, e Turbidez (uT) média de 1219,08 uT enquanto o da saída do sistema apresentou coloração marrom claro com Turbidez média de 27,926 uT, evidenciando uma remoção de 97,71% das partículas em suspensões presentes na amostra. Essas

características também foram observadas por Ratti et al. (2007). Os valores de Oxigênio Dissolvido (OD) apresentou um valor médio de entrada igual a  $0,4 \text{ mg.L}^{-1}$  mostrando que quase todo o oxigênio incorporado massa líquida foi totalmente utilizada pelas bactérias presentes na lagoa, não permitindo oxigenação da água. O gráfico 01 demonstram os resultados das análises de oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO) e turbidez (UT) das amostras de efluentes na entrada e saída do sistema de tratamento.

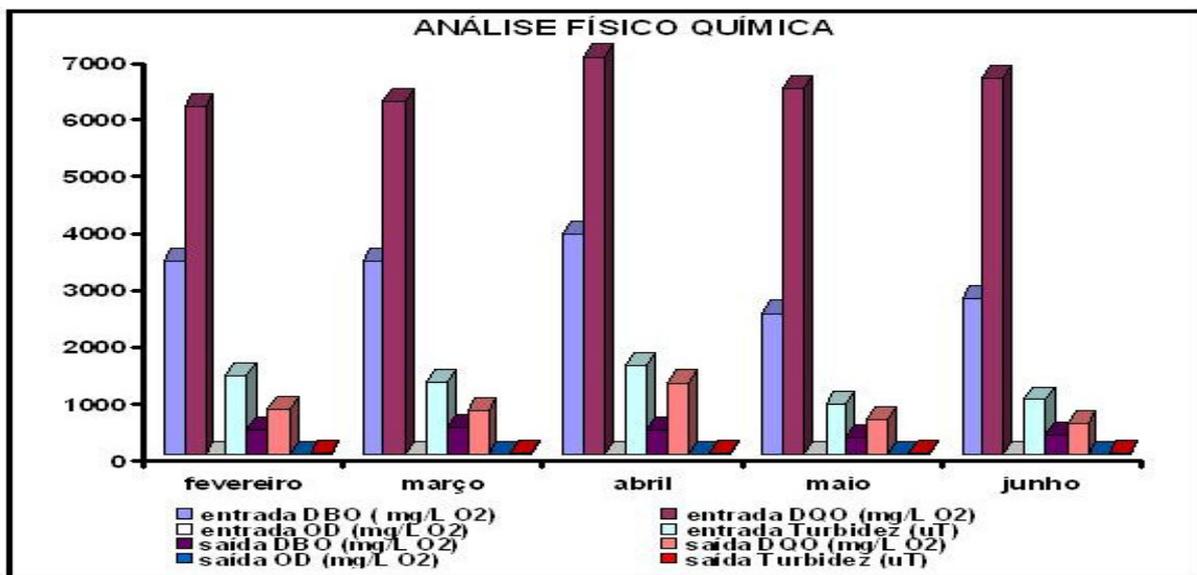


Gráfico 01. Análise Físico química do efluente

Os coliformes totais apresentaram valor mínimo de 100 N.M.P/100 mL, máximo de 170 N.M.P/100 mL e média de 120 N.M.P/100mL estando dentro do padrão exigido pela legislação. Os coliformes termotolerantes apresentaram valores mínimo de 20 N.M.P/100 mL , máximo 190 N.M.P/ 100 mL e médio de 75,71 N.M.P/100 mL estando também de acordo com a legislação. Para a análise bacteriológica houve uma redução de 89,44% para os coliformes totais e 92,64% para os coliformes termotolerantes. O gráfico 02 demonstra os resultados das análises microbiológicas do efluente na entrada e saída do tratamento

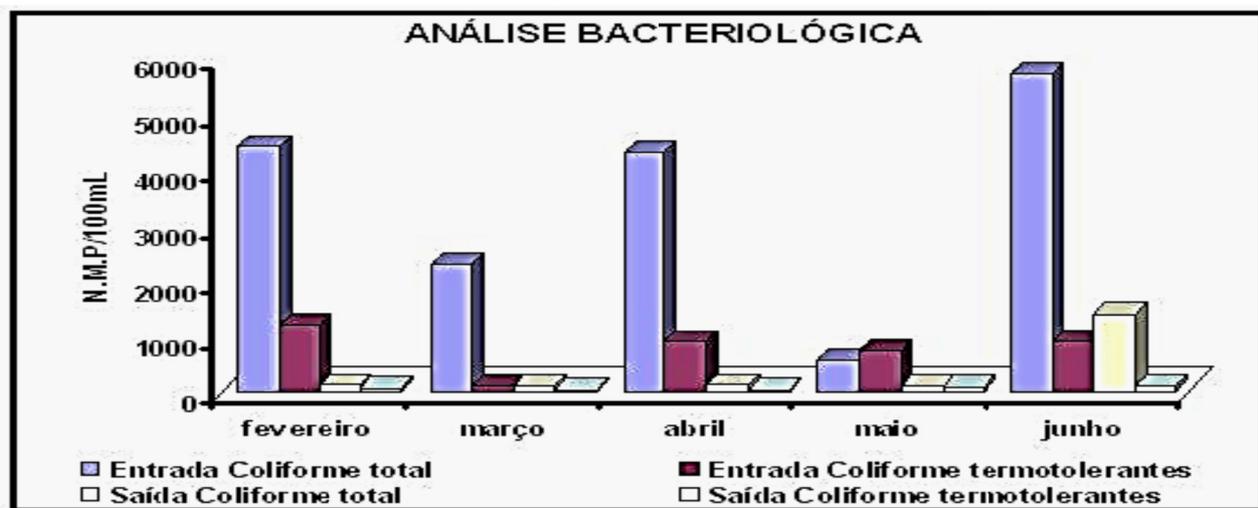


Gráfico 02. Análise microbiológica do efluente

## 6. CONCLUSÕES

Com base na resolução CONAMA N°430, de 13/05/2011 o sistema de tratamento de efluentes do frigorífico não apresenta eficiência satisfatória em termos de DBO, pois apresentou valor de saída do sistema de tratamento de efluente acima de  $10 \text{ mgL}^{-1}$ . O sistema de tratamento foi eficiente na remoção da DQO, Turbidez, coliformes totais e termotolerantes, sólidos totais sedimentáveis.

## REFERÊNCIAS

BRAILE, P. M. ; CAVALCANTI, J. E.. **Manual de tratamento de águas residuárias industriais**. São Paulo, CETESB, 1993.

CARDOSO, F. et al. **Avaliação da eficiência em termos de remoção de DBO e DQO de duas estações de tratamento de esgoto em escala real, envolvendo reatores anaeróbios e pós-tratamento em lagoa facultativa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22, Joinville. Resumos..., Joinville, setembro 2003. (CD-Room)

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução N° 430, DE 13 DE MAIO DE 2011**. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/conama](http://www.mma.gov.br/port/conama)>.

D' AVIGNON, A.; PIERRE, C.V.; KLIGERMAN, D. C.; SILVA, H. V. O. de.; BARATA, M. M. L. de; MALHEIROS, T. M. M. **Manual de Auditoria para Estações de Tratamento de Esgotos Domésticos**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002.151p.

DIAS, M. do C. O. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais e atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

GHANDI, G. **Tratamento e controle de efluentes industriais**. 2004. 81 p. Apostila (Efluentes Industriais). Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ. Disponível em:<[http://www.ufmt.br/esa/Modulo\\_II\\_Efluentes\\_Industriais/Apost\\_EI\\_2004\\_1ABES\\_Mato\\_Grosso\\_UFMT2.pdf](http://www.ufmt.br/esa/Modulo_II_Efluentes_Industriais/Apost_EI_2004_1ABES_Mato_Grosso_UFMT2.pdf)> Acesso em: 25 de maio de 2016.

HÜBNER, R. **Análise do uso da água em um abatedouro de aves**. Dissertação de Mestrado. Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2001.

IMHOFF, K. & IMHOFF, K.. **Manual de Tratamento de águas Residuárias**, 26ª edição, São Paulo, Editora Egard Blucher Ltda: 1998.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4ª Ed.,Rio de Janeiro, 2005

MEES, Juliana Bortoli R. **Tratamento de Resíduos Líquidos III**, Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira: 2004.

PACHECO, J. W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína)**. São Paulo : CETESB (Série P + L), 2008.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e Tecnologia da carne**. Goiânia, ed: 2 UFG; v.1 p. 624, 2006.

SCARASSATI, D.; CARVALHO, R.F.; DELGADO, V.L.; CONEGLIAN, C.M.R.; BRITO, N.N.; TONSO, S.; SOBRINHO, G.D.; PELEGRINI, R. **Tratamento de efluentes de matadouros e frigoríficos**. In III Fórum de Estudos Contábeis, [online], Claretianas, 2003. Disponível em: [www.universoambiental.com.br/novo/artigos\\_1er.php?canal](http://www.universoambiental.com.br/novo/artigos_1er.php?canal).

SILVEIRA, D. D. **Modelo para seleção de sistemas de tratamento de efluentes de indústria de carnes**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/2964.pdf>.

SUNADA, N. S. **Efluente de abatedouro avícola: processos de biodigestão anaeróbia e compostagem** [online], 2011. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, 2011. Disponível em: [www.ufgd.edu.br/fca/mestrado.../dissertacao-natalia-dasilva-sunada](http://www.ufgd.edu.br/fca/mestrado.../dissertacao-natalia-dasilva-sunada).

VALVERDE, S.R., **Elementos de Gestão ambiental empresarial**, Viçosa, 1º reimpressão, 2008.

VON SPERLING, M. **Lagoas de Estabilização**. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2002. 196p.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: princípios básicos do tratamento de esgotos**. 5. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, v. 2, 211 p. 1996b. SETTI, A. A. Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos. 2. ed. Agência Nacional de Engenharia Elétrica/Agência Nacional de Águas. Brasília, 2001.