

## **SISTEMA FOSSA-FILTRO ANAERÓBICO APLICADO AO TRATAMENTO DE EFLUENTES DO PROCESSAMENTO DE LEITE**

Heitor Otacílio Nogueira Altino<sup>(1)</sup>; Daniel Silva Camargos<sup>(2)</sup>, Orlando Francisco Ferreira Neto<sup>(3)</sup>, Philip Otávio Geraldo Beuker<sup>(4)</sup>, Daniel Oliveira e Silva<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. heitor.engquimica@gmail.com.

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. danielsilvacamargos@hotmail.com.

<sup>(3)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. netoferreiraptc@hotmail.com.

<sup>(4)</sup> Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. philipotavio93@hotmail.com.

<sup>(5)</sup> Professor do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. danielos@unipam.edu.br.

### **1. INTRODUÇÃO**

Conforme Andrade (2011), a indústria de laticínios representa uma atividade de grande importância na economia brasileira e mundial, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais de leite. Os efluentes líquidos gerados nos processos de produção de laticínios possuem elevados teores de matéria orgânica, gorduras, sólidos suspensos e nutrientes, sendo considerados a principal fonte de poluição dessas indústrias.

Segundo Naturaltec (2015), o tratamento fossa-filtro funciona por gravidade, sendo de fácil manejo e manutenção, tendo aplicações no tratamento de esgotos sanitários e despejos comerciais de altas ou baixas cargas orgânicas, sendo que esses tratamentos são normatizados, no caso da fossa pela NBR 7229/1993, e para o filtro NBR 13969/1997. De acordo com a essa primeira NBR, a fossa séptica apresenta uma grande capacidade de retenção de sólidos (80%) e redução de carga orgânica dissolvida (30%). A construção de filtros anaeróbios por essa segunda NBR, é um tratamento complementar após a fossa, sendo que os filtros anaeróbios têm fluxo ascendente, obrigando a água a passar por um meio de suporte de brita ou mídia plástica que permite o desenvolvimento de microrganismos em sua superfície que oxidam os poluentes do esgoto por uma ação bacteriana.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a eficiência do sistema fossa filtro no tratamento do efluente proveniente de uma indústria de beneficiamento de leite localizada na cidade de Patos de Minas (MG). Para tal propósito, estimou-se parâmetros como: oxigênio dissolvido (OD), pH, turbidez e temperatura, para se determinar a eficiência do sistema fossa-filtro e comparar com as normas vigentes.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

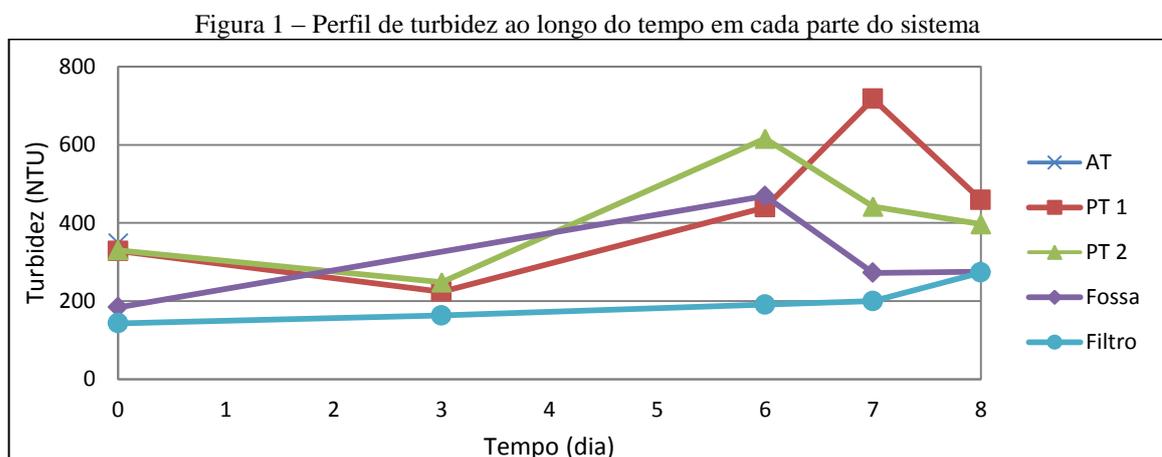
O trabalho foi realizado no primeiro semestre de 2015, utilizando o Laboratório de Hidráulica e Instalações Prediais do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). O sistema foi dimensionado com base na NBR 7229/1993 para a fossa, e na NBR 13969/1997 para o filtro. Os dados para dimensionamento foram coletados em uma indústria localizada em Patos de Minas. Com base nesses dados, dimensionou-se um sistema fossa-filtro que pudesse ser utilizado nessa indústria. O sistema foi então redimensionado para apenas 0,0056 % do volume real e calculou-se os valores de alturas, comprimentos e larguras.

A fossa e o filtro foram construídos em uma empresa especializada em vidro na cidade de Patrocínio. Em seguida, construiu-se o fundo falso de cerâmica com seis furos. O fundo falso foi suspenso por cinco tarugos de nylon. Adicionou-se brita nº4 como meio de crescimento das bactérias. A vazão foi controlada através de dois cestos de polipropileno os quais funcionaram como pré-tratamentos. Uma bomba de 5W e vazão de 300L/dia foi fixada no fundo do pré-tratamento 1 (PT 1). A vazão de entrada da fossa foi controlada pela altura do PT 2, criando uma diferença de altura entre o PT 2 e a fossa.

A ativação foi realizada com dejetos suínos os quais ficaram retidos na parte inferior do fundo falso. Durante 11 dias, introduziu-se 100 L de efluente no sistema para desenvolvimento dos microrganismos. Após esse tempo, introduziu-se 50 L de efluente por 8 dias e os parâmetros: turbidez, pH, temperatura e OD foram avaliados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

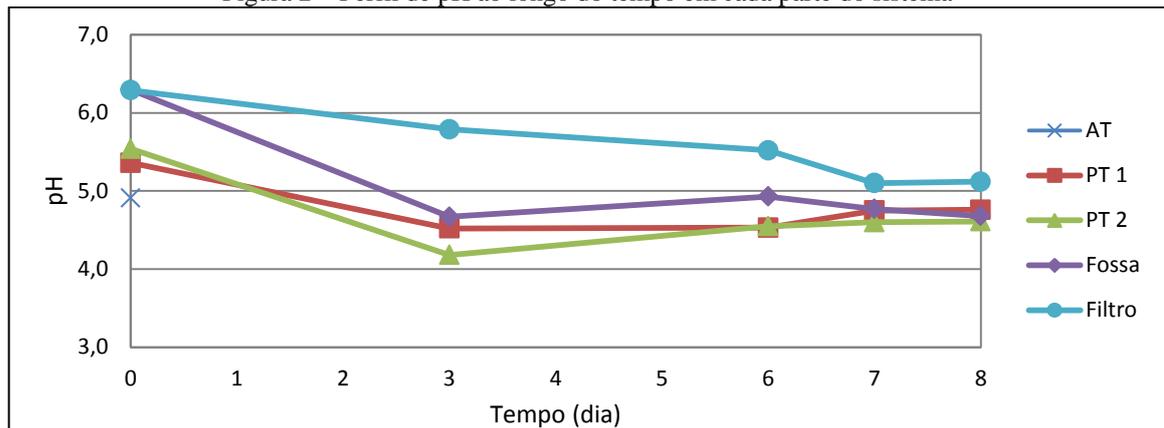
As figuras 1, 2, 3 e 4, apresentam os perfis de turbidez, pH, temperatura e O<sub>2</sub> dissolvido respectivamente, coletados por 8 dias em quatro pontos: PT1, PT2, fossa e filtro.



AT: valor da variável antes do sistema.

A alta turbidez interfere na penetração de luz e consequentemente na produtividade dos ecossistemas (CORRÊA, 2005). Deste modo, com base na figura 1, apenas o filtro se apresentou eficiente, sendo que ao final do tempo analisado, obteve-se 273 NTU o que resulta em uma redução de 21,78% em relação ao valor inicial de entrada de 349 NTU.

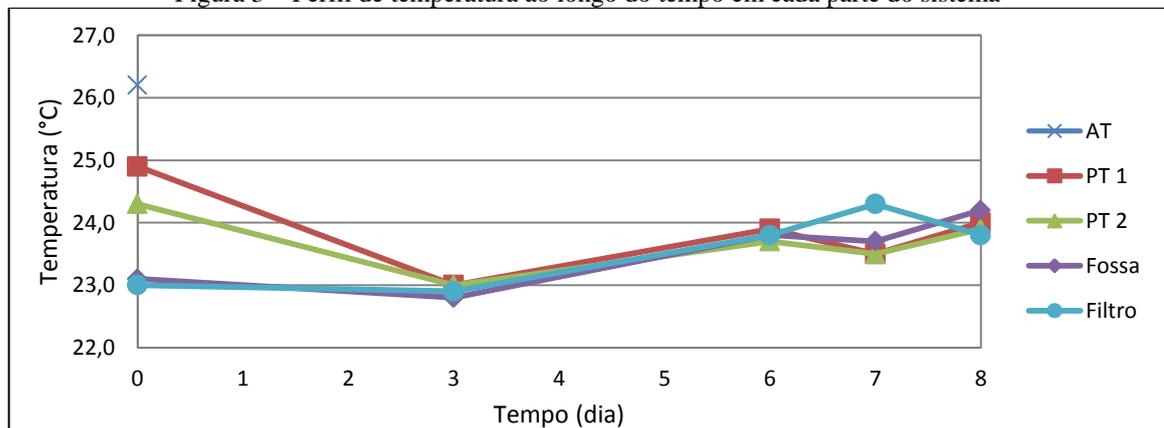
Figura 2 – Perfil de pH ao longo do tempo em cada parte do sistema



AT: valor da variável antes do sistema.

Em relação ao pH (figura 2), ao final do tratamento houve um aumento de 4,29 %, uma vez que, no começo possuíamos 4,91 e ao final, na saída do filtro, 5,12.

Figura 3 – Perfil de temperatura ao longo do tempo em cada parte do sistema

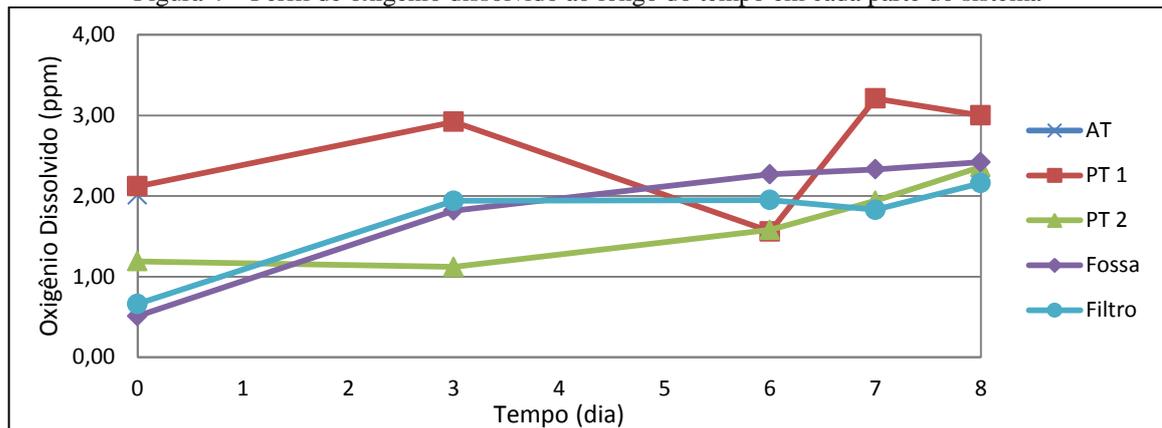


AT: valor da variável antes do sistema.

A COPAM/CERH-MG (2008) estabelece que efluentes não sanitários só podem ser lançados na rede coletora se estiverem abaixo de 40°C. Na figura 3 é possível notar que as temperaturas seguiram variações uniformes, possivelmente devido as condições climáticas do local. Ao final do processo a temperatura foi reduzida em 9,16 %, ou seja, de 26,2°C para 23,8°C na saída do filtro.

Baseado na figura 4, é possível notar que houve aumento na quantidade de oxigênio dissolvido no PT 1, o que provavelmente se deve ao retorno do PT 2 que ao entrar em PT 1 acaba por oxigenar o mesmo devido a turbulência. Ao final do tratamento, observou-se um aumento de 7,46 %, sendo que no início possuíamos 2,01 ppm e ao final 2,16 ppm.

Figura 4 – Perfil de oxigênio dissolvido ao longo do tempo em cada parte do sistema



AT: valor da variável antes do sistema.

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) o sistema se mostrou promissor no tratamento do efluente do beneficiamento de leite;
- (ii) houve melhora na qualidade do efluente, contudo não foi possível alcançar os padrões exigidos pelas legislações vigentes no tempo estudado;
- (iii) posteriores estudos podem verificar a eficiência do sistema sem os pré-tratamentos;

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, Laura Hamdan de. **Tratamento de efluentes de laticínios por duas configurações de biorreator com membranas e nanofiltração visando o reuso**. 2011. 214 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos,, UFU, Belo Horizonte, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 60 p.

COPAM/CERH-MG. Deliberação nº 1, de 05 de janeiro de 2008. **Deliberação Normativa Conjunta**.

CORRÊA, Fábio Maurício. **Impactos antrópicos sobre a qualidade da água no rio das antas na área urbana da cidade de Anápolis - Goiás**. 2005. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Católica de Brasília, Uma Abordagem Para Gestão Ambiental, 2005.

NATURALTEC. **Tratamento de Água e Esgoto: Sistema Fossa – Filtro**. Disponível em: <<http://www.naturaltec.com.br/Fossa-Filtro-Infiltracao.html>>. Acesso em: 27 maio 2015.