

POTENCIAL DE APLICAÇÃO DOS PROCESSOS BIOFILTRO E FOTO CATÁLISE COMO PRÉ-TRATAMENTO DE EFLUENTE DA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS.

Bruna Cristina Soares⁽¹⁾, Kênia Aparecida da Fonseca⁽²⁾, Lorena dos Anjos Landim⁽³⁾, Daniel Oliveira e Silva⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
bruna.soaresc@yahoo.com.

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
kenia.aparecidafonseca@gmail.com.

⁽³⁾ Graduando em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
lorenaalandim@gmail.com.

⁽⁴⁾ Professor do curso Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
danielos@unipam.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

Entre as diversas indústrias que compõem a economia mineira, o setor laticinista ocupa papel de destaque. Segundo o SEBRAE (1997), são aproximadamente 1.200 indústrias que atuam formalmente em Minas Gerais, sendo 90% de pequeno e médio porte.

Sabe-se que as indústrias de laticínios geram resíduos sólidos, líquidos e emissões atmosféricas passíveis de impactar o meio ambiente. Independente do tamanho e potencial poluidor da indústria, a legislação ambiental exige que todas as empresas tratem e disponham de forma adequada seus resíduos. A forma mais viável de atender às normas de controle ambiental é buscar alternativas de reciclagem e reuso para os resíduos gerados reduzindo ao máximo os custos com tratamento e disposição final.

O objetivo desse projeto baseou-se em realizar um tratamento prévio utilizando um biofiltro e uma foto catálise para tratar o efluente de um laticínio, a fim de utilizar a água para a descarga nos sanitários da indústria.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O efluente foi devidamente coletado em uma indústria de laticínios na cidade de Patos de Minas – MG, e os experimentos conduzidos nos laboratórios de Química Orgânica, Central Analítica, Controle de Qualidade e Laboratório de Engenharia Química do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. O estudo sugere que a utilização do biofiltro é uma alternativa para o tratamento de efluentes, permitindo a reutilização da água para

operações posteriores de limpeza nas áreas de produção internas e externas. É um sistema biológico, com uma excelente eficiência em eliminação de matéria orgânica e com o alcance de excelente rendimento de purificação (SILVA; EYNG, 2013). O mesmo terá capacidade de 2L e previamente preenchido com pedra brita nº 0, pedriscos, uma camada de algodão, areia grossa e plantas aquáticas da espécie *Pistia Stratiotes*. Realizou-se a adaptação das plantas durante 15 dias para funcionamento adequado do sistema, e a inserção do efluente teve início no décimo sexto dia de operação, visando o aumento de eficiência de remoção do mesmo. Posteriormente realizou-se o processo Foto Fenton, onde foram usados três reatores abertos com 500 mL do efluente e adicionado a quantidade estequiométrica necessária de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ em cada reator. O pH foi ajustado a uma faixa de 2,5 a 3,0 pela adição de H_2SO_4 9,0 mol/L e em seguida, adicionado um volume fixo de H_2O_2 . Com isso, foram expostos à radiação UV durante cinco horas e mantidos a agitação magnética, sendo que a cada hora de reação foram feitas outras três adições de H_2O_2 . Após as cinco horas esperou-se a decantação das partículas sólidas, seguido de uma filtração para retirada das mesmas. Posteriormente mantidos em repouso durante trinta minutos sob radiação UV, em seguida foi feita a correção do pH para 7 através da adição de CaO.

Para a caracterização do efluente, alíquotas foram separadas e caracterizadas quanto aos parâmetros de interesse para o processo (pH, turbidez, acidez, alcalinidade, condutividade, cor aparente, óleos e gorduras, sólidos totais, dureza total segundo normas recomendadas por métodos oficiais (APHA, 1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efluente bruto utilizado nos ensaios foi caracterizado conforme os métodos analíticos descritos anteriormente e os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização do efluente bruto.

Parâmetros	Valor encontrado
pH	6,94
Acidez (mg/L)	0,044829
Condutividade (mS/cm)	0,73
Cor Aparente	Amarelo claro

Alcalinidade (mg.L- 1.CaCO ₃)	0,29997
Sólidos Totais (mg/L)	5,36

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Para o pré-tratamento do efluente utilizou-se o biofiltro, método baseado nos princípios e conceitos da sustentabilidade que buscam a valorização da qualidade ambiental, bem como o uso racional dos recursos (GONÇALVES et al., 2015). Para o processo fóton fenton/fotocatálise os experimentos foram realizados em triplicata, visando maior confiabilidade nos resultados obtidos.

Durante todo o processo os reatores operaram no sistema em batelada e os dois tratamentos foram realizados em triplicada para uma melhor confiabilidade dos resultados. Para o processo fóton-fenton/fotocatálise os resultados se mostraram muito eficientes, podendo ser aplicados em escala industrial para o tratamento de efluentes.

Tabela 3. Caracterização das amostras analisadas.

Parâmetros	Reator I	Reator II	Reator III	Biofiltro	Legislação/ literatura
pH	7,01	7,12	7,15	7,64	6,0 a 9,0
Acidez (mg/L)	0,0009972	0,0008765	0,0009149	0,001172	0,015
Condutividade (mS)	0,97	0,86	0,57	0,25	0,99
Cor Aparente	Incolor	Incolor	Incolor	Amarelo claríssimo/incolor	Incolor
Alcalinidade (mg.L-1.CaCO ₃)	0,02399	0,02348	0,02456	0,03866	75,1
Sólidos Totais (mg/L)	3,1025	2,9901	2,8674	1,43	4,42
Dureza Total (mg/L.CaCO ₃)	4675,2	3923,05	4239,3	9350,4	500

Turbidez (NTU)	1,22	1,20	1,23	1,56	0,4
----------------	------	------	------	------	-----

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

4. CONCLUSÕES

- (i) o foto catálise se trata de um processo rápido, de fácil manutenção, e custos relativamente baixos;
- (ii) mesmo com resultados a níveis elevados, esse efluente pode ser utilizado para reuso industrial, como nas descargas sanitárias sem causar prejuízos ao meio ambiente;
- (iii) este pode ser aprimorado através de novos processos ou novas concentrações de reagentes.

REFERÊNCIAS

APHA (1995). America Public Health Association American Water Works Association, Water Environment Federation. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater .19a*: Ed. Byrd. Reppress Springfield. 1. 134 p.

GONÇALVES, Tamara Engelmann et al. **O USO DE BIOFILTRO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES**. 2015, Disponível em: <<http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/semic/article/view/13671>>. Acesso em: 30 maio 2016.

MENDES, Chrystian Soares; PEREIRA, Matheus Wemerson Gomes; TEIXEIRA, Erly Cardoso. Uma Análise do Insumo-Produto do Setor Lácteo Mineiro. **Documentos Técnico-científicos**, Viçosa, v. 42, n. 03, p.439-504, jul-set. 2011. Semestral. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1269>. Acesso em: 01 jun. 2016.

OLIVEIRA, Dhiogo Fillipe Vieira de. **FOTOCATÁLISE HOMOGÊNEA NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS**. 2015. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas. Mg, 2015.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE/MG. Diagnóstico da Indústria de Laticínios do Estado de Minas Gerias. Belo Horizonte, 2004.

SALAZAR, Rodrigo Fernando dos Santos. **Aplicação do processo oxidativo avançado (POA) como pré-tratamento de efluente de laticínio para posterior tratamento biológico**. Dissertação – Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade de São Paulo, 2009

SILVA, Danilo José P. da. RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS. Viçosa, p.1-20, jan. 2011. Disponível em: <<https://www2.cead.ufv.br/sgal/files/apoio/saibaMais/saibaMais2.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

SILVA, Francielen Kuball; EYNG, Jonathan. O Tratamento de águas residuais de indústria de laticínios: Um estudo comparativo entre os métodos de tratamento com biofiltro e como sistema convencional de lagoas. **Revista Gest. Sust. Ambient.** Florianópolis, v. 1, n. 2, p.4-22, out.2012/mar.2013.

