

ELETROFLU: ELETROCOAGULAÇÃO APLICADA A TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA TÊXTIL

Camila Schwarz Pauli¹, Carlos Eduardo Lach², Dionivon Gonçalves², Eduardo Müller dos Santos³, Edésio Luiz Simionatto⁴, Luciano André Deitos Koslowski⁵

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Sanitária - CEAVI - bolsista voluntária UDESC

² Acadêmico do Curso de Engenharia Sanitária – CEAVI - bolsista PROIP/UDESC

³ Professor do Departamento de Engenharia Civil – CEAVI/UDESC

⁴ Professor do Programa de Pós Graduação em Química, Laboratório de Cromatografia – PPGQ/FURB

⁵ Orientador, Departamento de Engenharia Civil – CEAVI/UDESC - luciano.koslowski@udesc.br

Palavras-chave: Eletrooxidação. Indústria têxtil. Alumínio dissolvido.

A indústria têxtil é considerada como uma das mais poluidoras de todos os setores industriais consistindo notadamente em grande problema ambiental, devido ao grande volume gerado, diversidade de pigmentos e difícil remoção pelos métodos convencionais de tratamento. O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a eficiência do método de eletrocoagulação no tratamento de efluente sintético têxtil. O estudo foi realizado por meio de planejamento fatorial (Tabela 1), empregando as seguintes variáveis de estudo: concentração de pigmento de tingimento ($0,5 \text{ g L}^{-1}$ e 1 g L^{-1}), concentração de eletrólito (2 g L^{-1} e 4 g L^{-1}) e intensidade de corrente (2 A e 4 A) para um tempo de retenção hidráulico (TRH) de 20 minutos.

Tabela 1 - Variáveis de estudo ($n=3$) do processo de eletrocoagulação do efluente têxtil.

Ensaio	Variáveis de estudo		
	Concentração Eletrólito	Concentração de pigmento	Intensidade de Corrente
01	4 g L^{-1}	$0,5 \text{ g L}^{-1}$	4 A
02	4 g L^{-1}	$0,5 \text{ g L}^{-1}$	2 A
03	4 g L^{-1}	$1,0 \text{ g L}^{-1}$	2 A
04	4 g L^{-1}	$1,0 \text{ g L}^{-1}$	4 A
05	2 g L^{-1}	$0,5 \text{ g L}^{-1}$	2 A
06	2 g L^{-1}	$0,5 \text{ g L}^{-1}$	4 A
07	2 g L^{-1}	$1,0 \text{ g L}^{-1}$	4 A
08	2 g L^{-1}	$1,0 \text{ g L}^{-1}$	2 A

As técnicas de coleta, armazenamento e preservação das amostras seguiram o disposto na NBR 9898, 1987. Os parâmetros físico-químicos realizados conforme procedimento da American Public Health Association (APHA, 2012). O cultivo, a manutenção e a verificação da sensibilidade do bioindicador *Daphnia magna* foram realizadas de acordo com as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 12713, 2011). O teste de toxicidade aguda com o bioindicador *Daphnia magna* para as amostras do efluente bruto e tratado foram realizados por meio de réplicas de cinco diluições em triplicata nas concentrações

de 5%, 2%, 1%, 0,5% e 0,1% e um controle. A imobilidade foi avaliada utilizando o teste toxicológico (EC50%) mediante exposição de um organismo controle ao efluente em um período de 48h. Os resultados apresentados neste estudo evidenciam a influência do aumento da intensidade de corrente na eficiência do tratamento via eletrocoagulação (Tabela 2).

Tabela 2 - Média e Desvio Padrão das análises físico-químicas e teste toxicológico (EC50%) do efluente têxtil.

ENSAIO	Alumínio dissolvido (mg L ⁻¹)	Cor (mg Pt-Co L ⁻¹)	DQO (mg L ⁻¹)	DQO (%) Remoção	pH	Turbidez (UNT)	EC50%
01	21,81± 4,49	12,7333±	71,33± 14,18	77,67	7,16± 0,29	0,27± 0,07	25,91
02	6,21± 1,03	10,6000±	111,66± 9,71	64,88	7,16± 0,29	0,27± 0,07	33,59
03	1,28± 1,92	82,4000±	182,33± 43,98	42,66	8,28± 0,07	1,15± 0,86	9,80
04	19,98± 5,35	18,3000±	166,33± 47,69	47,69	8,39± 0,40	0,62± 0,08	19,20
05	6,30± 1,28	16,0000±	70,66± 19,13	77,77	6,99± 0,15	0,66± 0,25	33,59
06	10,00± 0,90	12,7667±	47,33± 8,62	85,11	7,06± 0,40	0,50± 0,06	25,91
07	36,02± 2,69	24,2000±	84,33± 4,93	73,48	7,33± 0,23	0,56± 0,11	18,75
08	6,85± 1,66	14,5333±	110,66± 65,2	65,20	7,54± 0,59	1,46± 0,78	9,10
Efluente Bruto	0,93± 0,42	299,00± 65,10	318± 55,24	---	4,32± 0,19	0,55± 0,03	2,02
(VMP)⁽¹⁾ (mg L⁻¹)	0,10 ⁽²⁾	≤ 75	ND ⁽³⁾	ND ⁽³⁾	6,0 a 9,0	Até 100 UNT	---

Fonte: Elaborado pelos autores. 2019. (1) Valor Máximo Permitido Resolução Conama 357/2005 para rio Classe II. (2) Valor Máximo Permitido Resolução Conama 357/2005 para rio Classe I. (3) Não Disponível.

Os resultados obtidos neste estudo vislumbram possibilidades de tratamento para o efluente têxtil, apresentando redução satisfatória de cor, turbidez e da DQO do sistema, considerando a difícil biodegradabilidade do efluente. O pH pode ser apontado como um fator importante no grau de solubilidade de diversas substâncias e na distribuição das formas livre e ionizada de compostos químicos. Neste contexto, sugere-se durante a precipitação do hidróxido de alumínio o consumo de íons de hidrogênio, elevando assim o valor do pH para efluentes ácidos (ZAIED e BELLKHAL, 2009). Não obstante, a resolução Conama 357/2005 estipula um valor máximo de alumínio dissolvido presente em efluentes para disposição em rios de classe I na ordem de 0,10 mg L⁻¹ sendo observado neste estudo valores de concentrações de alumínio dissolvido acima do valor limite. Neste aspecto, o efeito das reações eletrolíticas com maior demanda de corrente elétrica (4A) apresentam relação direta ao desgaste dos eletrodos, impactando no aumento da concentração de íons metálicos presentes no efluente tratado. O teste de toxicidade aguda com o bioindicador *Daphnia magna* aponta possível relação da presença de íons metálicos na água do efluente em relação a elevada taxa de imobilidade/letalidade no teste toxicológico. Desta forma, a presença de alumínio dissolvido na água caracteriza intensa preocupação sendo responsável por doenças neurodegenerativas e pela doença de Alzheimer.

Referências Bibliográficas

ZAIED, M.; BELLKHAL, N. Electrocoagulation treatment of black liquor from paper industry. *Journal of Hazardous materials*, v. 163, n. 2-3, p. 995-1000, 2009.