

APLICAÇÃO DO PROCESSO DE ELETROCOAGULAÇÃO E FILTRO DE BIOCARVÃO NA REMOÇÃO DE ALUMÍNIO DISSOLVIDO PRESENTE NO EFLUENTE TÊXTIL SINTÉTICO ¹

Carlos Eduardo Lach ², Luciano André Deitos Koslowski ³, Marilena Valadares Folgueras ⁴

¹ Vinculado ao projeto “Eletrozeo: emprego da zeólita ZSM-5 sintetizada a partir da cinza da casca de arroz para adsorção de metais em água proveniente do processo de eletrocoagulação”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Sanitária – CEAVI – Bolsista PROIP/UDESC

³ Orientador, Departamento de Engenharia Civil – CEAVI – luciano.koslowski@udesc.br

⁴ Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PGCEM) - CCT

A indústria têxtil é considerada como uma das principais fontes de contaminação ambiental, pois, apresentam compostos químicos orgânicos e inorgânicos complexos de difícil degradabilidade que são usados durante as etapas do processamento têxtil. Como alternativa para o tratamento, a eletrocoagulação tem apresentado vantagens na remoção de poluentes em efluentes industriais. O processo eletroquímico produz baixa quantidade de lodo; separação simples de floco; menor quantidade de sólidos totais dissolvidos e poluição secundária é evitada pelos coagulantes adicionados externamente (PAVITHRA *et al.*, 2019). Além disso, o emprego do filtro da biomassa do carvão auxilia na remoção de íons metálicos presentes no efluente tratado, devido as suas propriedades físico-químicas na adsorção de metais. Para a aplicação do processo de eletrocoagulação foi utilizado como aparato experimental uma fonte de energia modelo LABO – Fonte Regulada 2845 115 VCA, com capacidade de corrente máxima de 5 Amperes e tensão máxima de 120 Volts. O reator utilizado no estudo apresenta volume útil de 1 L com a inserção de um par de eletrodos de alumínio como ânodo e cátodo nas seguintes dimensões: 10 cm de comprimento, 4 cm de largura e 0,1 cm de espessura. A Tabela 1 sumariza os ensaios realizados (n=3) conforme planejamento estatístico.

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

Ensaio	Variáveis de estudo		
	Concentração do Eletrólito	Concentração do pigmento	Intensidade de Corrente
01	4,0 g L ⁻¹	0,5 g L ⁻¹	4 A
02	4,0 g L ⁻¹	0,5 g L ⁻¹	2 A
03	4,0 g L ⁻¹	1,0 g L ⁻¹	2 A
04	4,0 g L ⁻¹	1,0 g L ⁻¹	4 A
05	2,0 g L ⁻¹	0,5 g L ⁻¹	2 A
06	2,0 g L ⁻¹	0,5 g L ⁻¹	4 A
07	2,0 g L ⁻¹	1,0 g L ⁻¹	4 A
08	2,0 g L ⁻¹	1,0 g L ⁻¹	2 A

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

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). A tabela 2 sumariza os resultados obtidos nos oito ensaios.

Tabela 2. Resultados obtidos nas análises físico-química do efluente têxtil sintético.

Ensaio	Sólidos Dissolvidos Totais (mg L ⁻¹)	Alumínio (mg L ⁻¹)	COT (mg L ⁻¹)	Cor Verdadeira (mg Pt-Co L ⁻¹)	DQO (mg L ⁻¹)
Efluente Bruto	133.33	0.93	657.63	299.00	318.00
01	1200.00	21.82	80.43	12.73	71.33
01 - FILTRO	1940.00	<0.06	5.61	5.00	20.00
02	1720.00	6.22	64.96	10.60	111.67
02 - FILTRO	2140.00	<0.06	4.95	7.00	25.00
03	1900.00	1.28	150.04	82.40	182.33
03 - FILTRO	1930.00	<0.06	4.99	10.00	30.00
04	2200.00	19.98	74.59	18.30	166.33
04 - FILTRO	2110.00	<0.06	8.4	10.00	35.00
05	1116.00	6.31	83.77	16.00	70.67
05 - FILTRO	1150.00	<0.06	7.38	5.00	20.00
06	1138.00	10.00	44.30	12.77	47.33
06 - FILTRO	1300.00	<0.06	5.95	8.00	28.00
07	1248.00	36.02	43.00	24.20	84.33
07 - FILTRO	1090.00	<0.06	5.59	10.00	25.00
08	1110.00	6.85	67.52	14.53	110.67
08 - FILTRO	1220.00	<0.06	4.85	11.00	30.00
VMP	500.00 ⁽¹⁾	0.10 ⁽¹⁾	ND ⁽²⁾	≤ 75.00 ⁽¹⁾	ND ⁽²⁾

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020. ⁽¹⁾ Valor Máximo Permitido Resolução Conama 357/2005. ⁽²⁾ Não Disponível.

Os resultados alcançados neste estudo indicam possibilidade de tratamento para o efluente têxtil, apresentando redução satisfatória de cor, carbono orgânico total (COT) e da DQO do sistema, considerando a difícil biodegradabilidade do efluente. A resolução CONAMA n° 357/2005 determina um valor máximo de alumínio dissolvido em rios de classe I na ordem de 0,10 mg L⁻¹, sendo observado neste estudo valores de concentrações de alumínio dissolvido menores do que o valor limite. Da mesma forma, o emprego do biocarvão no tratamento está relacionado como a alta porcentagem de sílica e alumina e suas propriedades físicas, como porosidade, distribuição de tamanho de partícula e área superficial, os quais tornam-se um bom adsorvente no tratamento de águas residuais. Entretanto, as concentrações de sólidos dissolvidos totais (SDT) apresentaram incremento significativo após o filtro de biocarvão. Neste caso, pode ocorrer o carreamento fluvial das partículas microscópicas de carvão da matriz sólida durante o processo de filtração. Contudo, a aplicação do biocarvão na remoção de alumínio dissolvido após o processo de eletrocoagulação, provou ser uma técnica simples e eficiente para o tratamento de efluente têxtil.

Neste ínterim, o reaproveitamento da biomassa vegetal diminui significativamente o volume de resíduo a ser despejado ao meio ambiente, vislumbrando uma alternativa promissora como matéria-prima de síntese da zeólita ZSM-5 sintetizada pelo processo hidrotermal utilizando como direcionador estrutural brometo de tetrapropilamônio (TPABr).

Palavras-chave: Eletrocoagulação. Biocarvão. Alumínio dissolvido.