

APLICAÇÃO DE COAGULANTE NATURAL E DE COAGULANTE QUÍMICO NO TRATAMENTO DE EFLUENTES TEXTÉIS

Wagner Marques Oliveira Júnio¹, Willian Geraldo da Silva¹,
Ana Carolina Matos¹, Letícia Alcântara¹, Daniel Oliveira e Silva²

⁽¹⁾ Alunos de graduação do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) Patos de Minas. wagner1grupo@hotmail.com

⁽²⁾ Professor das Engenharias do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) Patos de Minas. danielos@unipam.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o setor agrícola e industrial tem passado por constante crescimento e com isso, os problemas ambientais têm se tornado cada vez mais, críticos e frequentes. O setor têxtil é marcante no quesito contaminação, visto que além de comporem grandes parques industriais instalados, os mesmos geram grandes volumes de efluentes, os quais, quando não corretamente tratados, podem causar sérios problemas de contaminação ambiental (KUNZ *et al.*, 2002).

Os efluentes têxteis caracterizam-se por serem altamente coloridos, já que a tecnologia moderna no tingimento consiste de dúzias de etapas que são propostas de acordo com a natureza da fibra têxtil. Como a eliminação de tais efluentes nas redes de esgoto comum pode gerar grandes problemas, o que exigiriam procedimentos muito mais drásticos e sensíveis; e mediante as implicações ambientais causadas, novos processos de remoção e/ou degradação destes compostos em efluentes têxteis têm sido testados (GUARATINI e ZANONI, 2000).

Nesse sentido, o processo de coagulação é bastante usado, de maneira que esse processo tem por finalidade a remoção de substâncias coloidais, ou seja, material sólido em suspensão (cor). Essa operação, normalmente é considerada como um pré-tratamento que objetiva o condicionamento do despejo para o tratamento subsequente.

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo comparar dois coagulantes, um sintético, $Al_2(SO_4)_3$ (sulfato de alumínio) e um natural, o resíduo de morango; e determinar a faixa de dosagem ideal para o coagulante natural no tratamento de efluentes têxteis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A biomassa de morango utilizada nesse trabalho é um resíduo que foi fornecido pela Frutpres, empresa de beneficiamento de polpa de frutas, localizada na cidade de Presidente Olegário, posteriormente encaminhada para o Laboratório de Engenharia Química do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). O material foi seco em estufa, triturado e peneirado, sendo utilizado aquele que ficou retido nas peneiras de 18 e 28 *mesh*.

Com o intuito de avaliar a capacidade de adsorção dos materiais para remoção de corantes têxteis presentes em soluções aquosas, foram realizados testes com a biomassa *in natura*. O coagulante químico utilizado nesse trabalho para as comparações foi o $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (sulfato de alumínio).

Os ensaios foram realizados com amostras de efluente bruto coletados diretamente da tubulação de entrada da estação de tratamento de um empreendimento, uma indústria têxtil localizada na cidade Patos de Minas/MG. As mesmas foram coletadas em recipientes de polietileno, transportadas e armazenadas em um refrigerador à 4 °C no Laboratório de Química Geral do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM).

Após a coleta, foi realizada a caracterização do efluente, segundo cor (mg Pt Co/L) e pH, os quais foram medidos em Espectrofotômetro Hach DR 2010, e pHmetro (modelo, Tecnal® TEC2), respectivamente. Para descobrir a porcentagem de remoção, foram feitas as leituras das amostras após o tratamento com o material orgânico, com o valor de absorvância do efluente bruto e as leituras das amostras; concretizado assim o seguinte cálculo para avaliar a % de remoção, conforme Equação 1:

$$\text{Descoloração (\%)} = \frac{(A_{\text{bsi}} - A_{\text{mo}}) \times 100}{A_{\text{bsi}}} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

A_{bsi} = Absorvância do efluente bruto
 A_{mo} = Absorvância da amostra

Esse procedimento de cálculo de porcentagem de remoção foi utilizado durante os testes do presente trabalho. Assim, garante-se que as variações são relacionadas apenas a remoção e não a variação de leitura diária do equipamento.

Para realizar a comparação entre o adsorventes, primeiramente foram feitos testes com o adsorvente natural, a fim de otimizar parâmetros como pH e quantidade de massa. Dessa forma, testaram-se pHs (2, 7 e 9) e massa (3,0, 5,0, 7,0, 10,0, 15,0 e 20,0). É importante ressaltar que esse procedimento foi realizado em triplicata e regime batelada.

Após esses procedimentos de ajuste de pH e massa, adicionou-se 500ml do efluente. Os ensaios foram realizados em aparelho Jar-Test Analógico para 3 provas, Modelo JT-102/3 com agitação de 120rpm por 5 minutos, trocando a velocidade para 20rpm por 10 minutos. Para ajuste do pH, foram utilizadas soluções de HCl (ácido clorídrico) e NaOH (hidróxido de sódio) a 1,0 mol/L, com auxílio do phmetro Inatec.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são expostas as características do efluente bruto empregado nos ensaios de adsorção em Jar-Test.

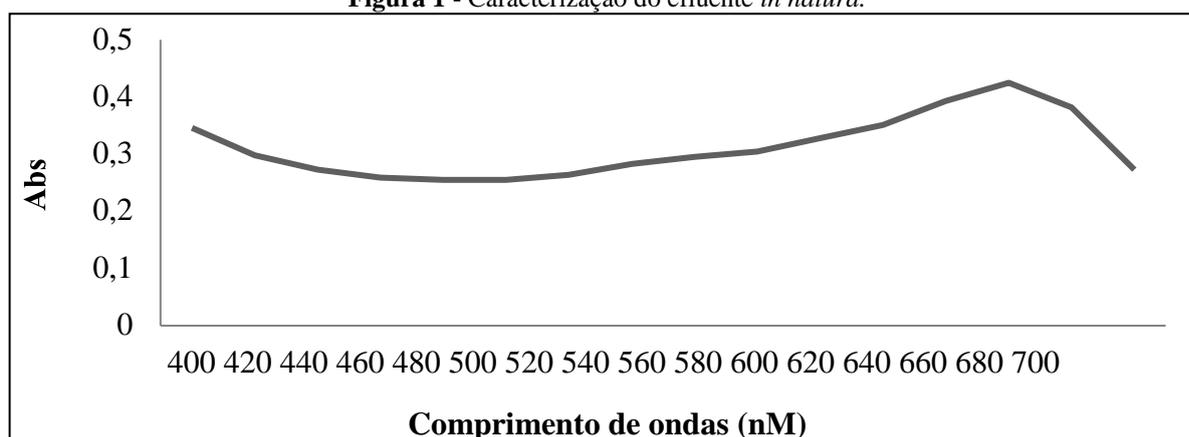
Tabela 1 - Caracterização e padrões permitidos do efluente bruto.

Parâmetros	Resultados obtidos	Padrão segundo CONAMA nº 430/2011
pH	6,29	Entre 6,0 a 9,0
Cor	888 (mg Pt Co/L)	-

Fonte: Autores (2016).

Quanto à relação Comprimento de Onda x Absorbância, para obtenção do comprimento de onda ideal da solução, o gráfico é apresentado na figura 1.

Figura 1 - Caracterização do efluente *in natura*.

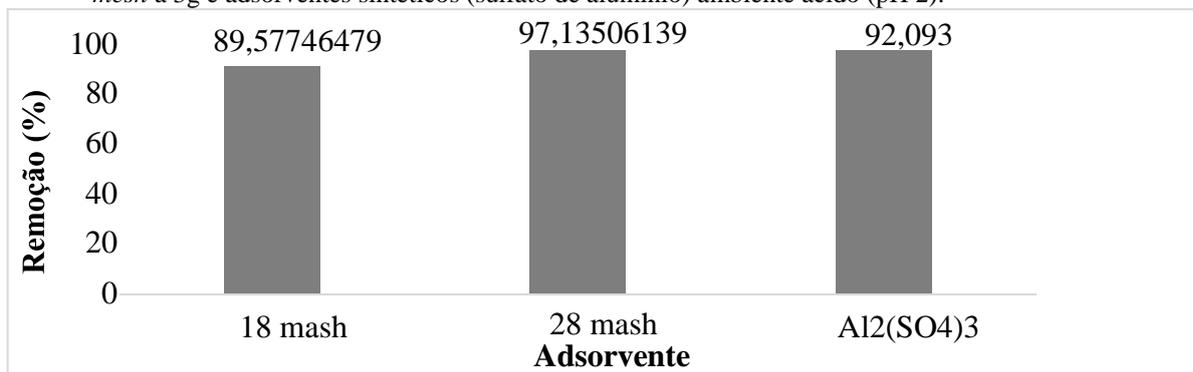


Fonte: Autores, (2016)

Uma vez que cada corante possui um comprimento de onda ideal para a leitura em espectrofotômetro, foi determinado para o corante adotado o comprimento ideal de 660 nm, obtido através da varredura do mesmo. Esse valor foi usado como referência para os cálculos de eficiência de remoção de cor. Os parâmetros que apresentaram melhor porcentagem de remoção foram: massa de 5,0g e em ambientes ácidos (pH 2).

Partindo desse pressuposto, foram realizados mais testes para comparar o adsorvente natural e o sintético, em que os testes de comparação foram conduzidos em mesmo ambiente e no mesmo dia, de maneira a evitar possíveis interferências. Os resultados obtidos podem ser observados na figura abaixo.

Figura 2 - Taxa de remoção entre adsorvente natural (resíduo de morango) granulometrias 18 e 28 *mesh* a 3g e adsorventes sintéticos (sulfato de alumínio) ambiente ácido (pH 2).



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a figura 2, após o processo de tratamento, o efluente que obteve maior percentual de remoção de cor foi o adsorvente natural com granulometria de 28 *mesh*, no qual obteve 97,14% enquanto a de granulometria 18 *mesh*, alcançou 89,57% de remoção. O adsorvente sintético obteve 92,09% de remoção.

A partir disso, tem-se resultados mais satisfatórios alcançados para o adsorvente natural, em relação ao Sulfato de alumínio Al₂(SO₄)₃, que é um adsorvente amplamente utilizado no tratamento de efluentes têxteis. Esse fato é explicado devido o Al₂(SO₄)₃ propiciar uma coloração amarelada e turva à água, dependendo dos níveis de concentração. Assim, o uso de resíduos de morango como coagulante, reduz o impacto poluidor que poderia ser ocasionado pelo acúmulo desse material, reaproveitando-o, além de ser econômico.

4. CONCLUSÕES

- (i) O resíduo de morango atua como um biossorvente de maior eficiência quando comparado com a atuação de um adsorvente sintético, nesse caso o (Al²(SO₄)³), podendo ser usado como coagulante químico no tratamento de efluentes têxteis, para clarificar resíduos industriais;
- (ii) A biomassa que mostrou melhor resultado foi a de granulometria 28 *mesh*, em pH 2, com 97,14% de remoção de cor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Publicada Diário Oficial da República Federativa do Brasil, nº 053, de 13 de maio de 2011.

GUARATINI, C. C.I; ZANONI, M. V. B. **Corantes Têxteis.** Revista Quim. Nova, Vol. 23, No. 1, 71-78 2000.

KUNZ, A; ZAMORA, P. P; MORAES, S. G DE; DURÁN, N. **Novas tendências no**

tratamento de efluentes têxteis. Revista Quim. Nova, Vol. 25, No. 1, 78-82, 2002.