

PRÉ-TRATAMENTO DE EFLUENTE DE SALÃO DE BELEZA POR COAGULAÇÃO-FLOCULAÇÃO-FILTRAÇÃO UTILIZANDO O COAGULANTE TANFLOC SG

Tainá Tiemy Hirota Câmara (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Thais Mayumi Tanaka (DEQ/UEM), Danielly Cruz Campos Martins (PEQ/UEM), Cláudia Telles Benatti (Coorientadora), Célia Regina Granhen Tavares (Orientadora), email: tainatiemy@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Departamento de Engenharia Química/Maringá, PR.

Engenharia Química – Tratamento e Aproveitamento de Rejeitos

Palavras-chave: efluente, coagulação-floculação-filtração, Tanfloc SG.

Resumo:

O número de salões de beleza vem crescendo anualmente, assim como sua demanda por água. Nesse sentido, a fim de preservar este recurso natural e avaliar um pré-tratamento para o efluente produzido nessas unidades, preparando-o para receber tratamento avançado que utilize radiação ultravioleta, este trabalho foi impulsionado. Para tanto, foi empregado o processo de coagulação-floculação-filtração utilizando o coagulante Tanfloc SG para o tratamento do efluente gerado em processo de tintura de um salão de beleza situado na cidade de Maringá-PR. As condições operacionais avaliadas foram de pH 7,00 e 8,00, com concentrações do coagulante de 100, 200 e 300 mg L⁻¹. Após a avaliação da eficiência do processo, atingiu-se, para todas as condições operacionais remoções de turbidez e cor acima de 98 e 94%, respectivamente. Assim, para todas as condições estudadas obteve-se efluente em qualidade suficiente para receber posterior tratamento avançado.

Introdução

O descarte incorreto de efluentes nos solos e corpos hídricos, assim como o aumento da demanda das águas para as atividades humanas, são problemáticas atuais a serem enfrentadas. Diversos ecossistemas aquáticos são contaminados por efluentes não tratados previamente, os quais colaboram com o aumento das concentrações de sólidos dissolvidos e suspensos, turbidez, cor e matéria orgânica das águas superficiais, comprometendo o seu uso (VAZ, 2009). Esse fator, associado ao aumento demográfico e à grande demanda da água para as diversas atividades desenvolvidas pelo homem, impulsionam à atenção para o reuso da água.

Em paralelo a essa conjuntura, o número de salões de beleza vem crescendo no Brasil. Entre 2012 e 2016, estima-se que o número de unidades tenha

quadruplicado, possuindo, atualmente, aproximadamente 1 milhão de unidades no país (SEBRAE, 2017). O efluente produzido pelos salões de beleza, em sua maioria, é composto por água, shampoo, condicionador, creme, tintura e resíduos capilares, substâncias essas que conferem altas cargas de sólidos dissolvidos e suspensos, turbidez e cor aparente (MICOLICHI, 2013).

Tendo em vista o grande volume de efluente produzido nos lavatórios de cabelo, o tratamento *in loco* do mesmo, visando o seu reuso, é bastante promissor. Para tanto, levando em consideração as características do efluente, a aplicação do processo de coagulação-floculação-filtração (CFF), como pré-tratamento à aplicação de tratamento avançado que utiliza radiação ultravioleta (UV), torna-se interessante.

Desse modo, este estudo objetivou caracterizar e pré-tratar um efluente de tintura capilar pelo processo de coagulação-floculação-filtração, utilizando coagulante natural à base de tanino, visando a remoção de turbidez e cor aparente, preparando-o para receber posterior tratamento avançado.

Materiais e métodos

O efluente de coloração capilar utilizado foi coletado em um salão de beleza situado na cidade de Maringá-PR.

Para o levantamento das características do efluente *in natura*, foram realizadas análises dos parâmetros pH, cor aparente, turbidez, sólidos totais (ST), sólidos suspensos totais (SST) e sólidos dissolvidos totais (SDT), de acordo com metodologias propostas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1998).

Os ensaios foram realizados pelo teste de jarros (*Jar Test*, marca Milan, modelo JT 102/6), em triplicatas, com 150 mL da amostra e pH previamente ajustado. A atividade do coagulante foi avaliada em relação ao efeito do pH (7,00 e 8,00) e de sua concentração (100, 200 e 300 mg L⁻¹). O ajuste de pH se deu pela adição de soluções aquosas de HCl (0,1 e 1,0 mol L⁻¹) e NaOH (0,1, 1,0 e 5,0 mol L⁻¹), utilizando o pHmetro digital (Marca Digimed, modelo MD-22, precisão de 0,05%) com um eletrodo combinado de pH de vidro-Ag/AgCl (marca Digimed, modelo DME-CV1, faixa de leitura 1,0-14,0).

As amostras foram submetidas à agitação rápida durante 30 s (120 rpm) e lenta por 15 min (20 rpm). Após o período de agitação, o efluente foi filtrado em papel filtro quantitativo faixa branca (marca Unifil), o qual simula a ação de um filtro real, segundo Richter (2009).

Todas as amostras tratadas foram caracterizadas novamente de acordo com os parâmetros cor e turbidez e para a avaliação da eficiência do processo de coagulação-floculação-filtração (CFF).

Resultados e Discussão

As características físico-químicas do efluente *in natura* em estudo estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características físico-químicas do efluente *in natura*

Parâmetro	Amostra
pH	6,05
Cor aparente (mg PtCo L ⁻¹)	3390
Turbidez (NTU)	892
ST (mg L ⁻¹)	1282
SST (mg L ⁻¹)	520
SDT (mg L ⁻¹)	762

Fonte: Autores.

Todos os parâmetros avaliados se apresentaram em altas concentrações. A elevada turbidez pode ser relacionada com a alta concentração de SST, uma vez que a mesma ocorre pela existência de partículas coloidais e suspensas no meio aquoso. A elevada cor aparente, por sua vez, pode ser relacionada à presença de SDT. Por meio de observações foi possível inferir que enquanto a turbidez decorre, principalmente, da presença de cremes e condicionadores procedentes dos enxágues da pasta de tinta e da etapa de hidratação capilar, a cor aparente é proveniente do pigmento da tinta.

As eficiências do processo de CFF nas condições de pH e concentração de coagulante estudados estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Eficiência das remoções de turbidez e cor aparente obtida pelo tratamento por coagulação-floculação-filtração.

Condições operacionais		Remoções (%) ± Desvio padrão	
pH	Conc. Tanfloc (mg L ⁻¹)	Turbidez	Cor aparente
7,00 ± 0,05	100	99,28 ± 0,17	95,57 ± 1,12
7,00 ± 0,05	200	99,67 ± 0,11	96,69 ± 1,14
7,00 ± 0,05	300	99,83 ± 0,02	97,50 ± 0,38
8,00 ± 0,05	100	98,87 ± 0,17	94,75 ± 0,27
8,00 ± 0,05	200	99,47 ± 0,26	96,76 ± 1,18
8,00 ± 0,05	300	99,70 ± 0,12	97,27 ± 0,74

Fonte: Autores

Em geral, nota-se um ótimo desempenho do processo quanto às remoções de turbidez e cor aparente para todas as condições operacionais estipuladas, valores estes acima de 94%.

A melhor condição operacional foi de pH 7,00 e concentração de Tanfloc SG de 300 mg L⁻¹, com remoções de 99,83 e 97,50% de turbidez e cor aparente, resultando em concentrações residuais de 1,52±0,17 NTU e 85±13 mg PtCo L⁻¹, respectivamente. Em contrapartida, a menor eficiência ocorreu em pH 8,00 e concentração de coagulante de 100 mg L⁻¹, sendo eles 98,87% de remoção de turbidez e 94,75% de cor aparente, com concentrações residuais de 10,08±1,52 NTU e 178±9 PtCo L⁻¹, respectivamente.

Tendo em vista a melhor e pior eficiência de tratamento, observa-se que mesmo na pior condição é possível obter um efluente em qualidade suficiente para receber posterior tratamento avançado utilizando radiação UV, isto é, que não apresente interferências de turbidez ou cor à passagem da radiação. Assim, mesmo sendo o coagulante Tanfloc SG um coagulante comercial e natural, cujo lodo é mais biodegradável que coagulantes metálicos, faz-se interessante o seu uso na menor concentração, uma vez que gera menor quantidade de resíduo.

Conclusões

O processo de coagulação-floculação-filtração apresentou uma alta eficiência, tanto na remoção de turbidez, quanto de cor aparente do efluente em estudo, com remoções acima de 98 e 94%, respectivamente. Para todas as condições operacionais estudadas obteve-se um efluente em qualidade suficiente para a aplicação de processo avançado que utilize radiação UV. Assim, torna-se interessante a aplicação do processo de CFF em pH mais neutro e com uso de menor concentração de coagulante, visto que gera menor quantidade de resíduo (lodo) e ocasiona menor impacto ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro a esta pesquisa.

Referências

APHA - American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed. USA: APHA, 1998.

MICOLICHI, V. P. **Estudo da potencialidade de degradação de efluentes de centros estéticos através de processos fenton e foto-fenton**. 2013. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Química Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

RICHTER, C. **Água: métodos e tecnologias de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.

SEBRAE. **Relatório Consolidado Projeto Salão de beleza – Redução de Desperdício e Eficiência Energética**. Brasília: SEBRAE, 2017.

VAZ, Luiz Gustavo de Lima. **Performance process coagulation/flocculation in the treatment of effluent generated in electroplating**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2009.