

PRÉ-TRATAMENTO DE EFLUENTE DE UNIDADE DE BELEZA POR COAGULAÇÃO-FLOCULAÇÃO-FILTRAÇÃO UTILIZANDO POLICLORETO DE ALUMÍNIO

Renan Souza de Syllos (PROCAD - CAPES), Tainá Tiemy Hirota Câmara (DEQ/UEM), Fernando Eiras de Barros Pinto (DEQ/UEM), Danielly Cruz Campos Martins (PEQ/UEM), Ana Paula Jambers Scandelai (PEQ/UEM), Célia Regina Granhen Tavares (Orientadora), e-mail: renansyllos@outlook.com

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

Engenharia Química – Tratamento e Aproveitamento de Rejeitos

Palavras-chave: Remoção de turbidez; PAC; efluente de tintura

Resumo:

Os salões de beleza são empreendimentos que têm crescido a cada ano. Nessas unidades, diariamente, são gerados grandes volumes de efluente nos lavatórios de cabelo. Tendo em vista a necessidade de utilização de fontes alternativas de água, como águas de reuso, a fim de promover a preservação das águas potáveis disponíveis, este estudo foi desenvolvido. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o pré-tratamento do efluente gerado em processo de tintura no lavatório de um salão de beleza de Maringá-PR, empregando o processo de coagulação-floculação-filtração, preparando-o para receber posterior tratamento avançado. Foram avaliadas as condições operacionais de pH 6, 7 e 8, e concentrações de coagulante policloreto de alumínio (PAC) de 50, 100, 200 e 300 mg L⁻¹. A partir da avaliação das eficiências de remoção dos parâmetros de turbidez, cor e DQO, encontrou-se que a melhor condição operacional foi em pH 6 e concentração de 50 mg PAC L⁻¹.

Introdução

A água é uma substância fundamental para a manutenção da vida. Além do consumo direto, é necessária à agricultura, ao setor de energia e às atividades industriais, domésticas e comerciais. O aumento do consumo de água, resultante do crescimento populacional e da urbanização, associada à diminuição da qualidade dos corpos d'água devido à poluição, comprometem sua disponibilidade e representam atualmente uma das maiores preocupações ambientais. Diante desse quadro, surge a necessidade de preservar a água e, nesse sentido, a ideia de reuso de águas residuárias tratadas vem sendo estimulada (BAZZARELLA, 2005).

Os salões de beleza possuem como principal insumo a água e, como consequência, geram grandes quantidades de água cinza, provenientes dos lavatórios de cabelo, chegando a produzir 231 m³ por mês (SEBRAE, 2007). Embora o efluente varie de acordo com o processo capilar aplicado, de modo geral, é constituído por mistura de água, shampoo, condicionador, tinta e resíduos capilares, que podem conferir elevada cor e turbidez, sólidos suspensos e dissolvidos e alta carga de matéria orgânica (MICOLICHI, 2013).

Tendo em vista a reutilização desse efluente nas unidades de beleza, dentre os tratamentos disponíveis, o processo de coagulação-floculação-filtração utilizando coagulante policloreto de alumínio (PAC) é uma alternativa a ser aplicada como parte do processo de tratamento do efluente, preparando-o para receber posterior tratamento avançado como, por exemplo, os que utilizam radiação ultravioleta.

Sendo assim, este estudo objetivou avaliar a remoção de turbidez, cor e demanda química de oxigênio (DQO) pelo emprego do processo de coagulação-floculação-filtração utilizando o coagulante PAC, como pré-tratamento de efluente de processo de tintura gerado em uma unidade de beleza, preparando-o para receber posterior tratamento avançado.

Materiais e métodos

Para a realização dos ensaios foi utilizado efluente de processo tintura, cedido por um salão de beleza de Maringá-PR, e o coagulante policloreto de alumínio (PAC), fornecido pela SANEPAR-PR.

O efluente, antes e após tratamento, foi caracterizado por meio dos parâmetros de turbidez, cor aparente, pH e DQO, pelos quais determinou-se a eficiência do processo de coagulação-floculação-filtração para o tratamento do efluente.

A turbidez foi determinada em turbidímetro Digimed DM-TU, utilizando o método nefelométrico (APHA, 1998 – Método 2130 B). A cor aparente foi analisada em um espectrofotômetro HACH DR-2010, por meio do método platina-cobalto (HACH, 1996 – Método 8025). O pH foi medido utilizando um pH-metro digital Digimed DM-20. A DQO foi determinada por colorimetria em um espectrofotômetro HACH DR-2010 (APHA, 1998 - Método 5220 D) e digeridas a 150 °C em um reator COD-REACTOR HACH.

Os ensaios foram realizados em equipamento *Jar-Test* (SPLABOR JT-102/6). Em cada cuba foram adicionados 200 mL de efluente com pH previamente ajustado em 6, 7 ou 8 com soluções de ácido sulfúrico (H₂SO₄) e hidróxido de sódio (NaOH). Os coagulantes foram avaliados em concentrações de 50, 100, 200 e 300 mg L⁻¹. A mistura rápida ocorreu durante 1 minuto sob agitação de 120 rpm, enquanto que a mistura lenta foi de 15 minutos a 20 rpm. Em seguida, as amostras foram filtradas em papel filtro qualitativo faixa branca e então reanalisadas. Para cada condição experimental foram realizadas três repetições.

Resultados e Discussão

O efluente de salão de beleza *in natura* apresentou pH de 7,4, 1891 mg O₂ L⁻¹ de DQO, 717 NTU de turbidez e uma coloração de 3270 mg PtCo L⁻¹. Os elevados valores dos parâmetros são em decorrência da mistura que compõe o efluente, a qual é composta por tinta, condicionador, shampoo e resíduo capilar, os quais, juntos, possuem altas cargas química e orgânica. A presença do condicionador, em especial, causa elevada turbidez do meio, além de contribuir com a carga orgânica, motivo pelo qual sua remoção é um dos principais objetivos do processo de tratamento aplicado.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos após o tratamento por coagulação-floculação-filtração, variando o pH do meio e a concentração do coagulante utilizado.

Tabela 1 – Efeito da combinação de pH e concentração de PAC na remoção de DQO, cor e turbidez.

Condições Operacionais		Remoção média (%) ± Desvio Padrão		
pH	Conc. PAC (mg L ⁻¹)	Turbidez	Cor	DQO
6	50	99,87 ± 0,01	96,38 ± 0,31	89,60 ± 0,47
6	100	99,84 ± 0,06	95,95 ± 1,57	91,67 ± 0,56
6	200	99,73 ± 0,29	96,00 ± 0,26	91,54 ± 1,28
6	300	99,75 ± 0,18	96,73 ± 0,64	85,65 ± 3,68
7	50	99,41 ± 0,12	89,48 ± 2,97	84,44 ± 3,26
7	100	99,89 ± 0,01	95,59 ± 0,50	84,57 ± 2,91
7	200	99,82 ± 0,06	96,61 ± 0,08	82,71 ± 2,70
7	300	99,41 ± 0,05	96,38 ± 0,22	85,60 ± 1,59
8	50	99,22 ± 0,35	87,90 ± 0,09	85,53 ± 0,96
8	100	99,88 ± 0,03	89,15 ± 1,04	83,17 ± 1,14
8	200	99,68 ± 0,12	96,45 ± 1,22	84,76 ± 1,62
8	300	98,98 ± 0,47	96,24 ± 0,57	81,40 ± 1,16

Avaliando as eficiências de remoção dos três parâmetros (Tabela 1), três condições apresentam melhores porcentagens de remoção: pH 6 e concentrações de 50, 100 e 200 mg L⁻¹ de PAC. Na Tabela 2 estão dispostos os valores residuais dos parâmetros do efluente após essas três condições.

Tabela 2 - Parâmetros finais para o efluente após tratamento com PAC a 50, 100 e 200 mg L⁻¹ em pH 6.

Parâmetro	Unidade	50 mg L ⁻¹	100 mg L ⁻¹	200 mg L ⁻¹
Turbidez	NTU	0,96	1,17	1,96
Cor aparente	mg PtCo L ⁻¹	118	132	131
DQO	mg O ₂ L ⁻¹	210	158	160

Os três ensaios apresentaram bons resultados, satisfazendo a qualidade requerida para um possível posterior tratamento avançado utilizando radiação ultravioleta, sem que haja interferência da cor e turbidez. Entretanto, considerou-se como resultado ótimo aquele cujo uso do coagulante PAC foi de 50 mg L⁻¹, devido ao menor uso de reagente e, conseqüentemente, menor geração de lodo. Além disso, embora, dentre os três, este tenha apresentado maior concentração final de DQO, a carga excedente seria removida na etapa subsequente de tratamento.

Conclusões

Diante dos ensaios realizados verificou-se que, nas condições de pH 6,0 e concentração de coagulante PAC de 50 mg L⁻¹, foram obtidos os melhores resultados na remoção dos parâmetros avaliados. Nestas condições, o tratamento com PAC foi eficiente, atendendo ao objetivo do estudo.

Agradecimentos

Os autores agradecem 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. APHA: USA, 1998.

BAZZARELLA, B. B. **Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações**. 2005. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) –Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.

HACH Company. **Procedures Manual of Spectrophotometer DR/2010**. USA: Hach Company, 1996

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

SEBRAE. **Relatório Consolidado Projeto Salão de beleza – Redução de Desperdício e Eficiência Energética**. Brasília: SEBRAE, 2007.