



UTILIZAÇÃO DE MUCILAGEM DE QUIABO ROXO PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES TÊXTEIS

Maicon Henrique Braz Garcia (PIC/UEM), Thábata Karoliny Formicoli de Souza Freitas (Pós-graduanda/CAPES), Henrique Cesar Geraldino Lopes (Pós-Graduando/CAPES), Vitor de Cinque Almeida (Co-orientador), Juliana Carla Garcia (Orientadora), e-mail: jucgarcia@ibest.com.br.

Universidade Estadual de Maringá/ Centro de Ciências Exatas/Departamento de Química/ Maringá, PR.

Ciências Exatas e da Terra – Química.

Palavras-chave: coagulação/floculação, quiabo roxo, lavanderia de jeans.

Resumo:

A indústria têxtil destaca-se por ser uma das indústrias que consome elevadas quantidades de água e produtos químicos, tendo como consequência a produção elevada de rejeitos líquidos. Nós avaliamos a atividade coagulante do quiabo roxo (*A. esculentus*) no processo de coagulação/floculação (CF) visando um maior arraste tanto da matéria orgânica (MO) suspensa (turbidez e cor) quanto da MO dissolvida (DQO e ABS_{254nm}). A máxima eficiência de CF ocorreu em pH 6,0 com uma remoção de 95,34% da turbidez, 90,56% da cor, 66,15% da DQO e 56,47% da ABS_{254nm} . O quiabo roxo (*A. esculentus*) apresentou atividade coagulante no processo de CF tanto na remoção da MO suspensa como na MO dissolvida.

Introdução

A indústria têxtil destaca-se por ser uma das indústrias que consome elevadas quantidades de água e produtos químicos, tendo como consequência a produção elevada de rejeitos líquidos. O impacto causado pelos efluentes têxteis no meio aquático tem sido uma grande preocupação ambiental, pois além da poluição estética causam perturbações na vida aquática. A coagulação/floculação (CF) consiste na clarificação de águas pelo arraste do material finamente dividido em suspensão por agentes coagulantes. A eficiência do processo depende do agente coagulante usado, a dosagem, o pH da solução, a concentração e a natureza do composto orgânico presente no efluente (SHER et al., 2013).



Os coagulantes mais utilizados são o sulfato de alumínio e o cloreto de polialumínio (SHER et al., 2013). No entanto, as lamas obtidas a partir do tratamento de sais de Al e a sua eliminação, gera o acúmulo de Al no ambiente causando impactos. Além disso, alguns estudos têm relatado que o Al residual pode induzir a doença de Alzheimer (MUTHURAMAN e SASIKALA, 2014).

Os coagulantes naturais são uma possível solução para este problema, pois não apresentam riscos à saúde humana, são altamente biodegradáveis, de baixo custo, tecnologia “verde” e, além disso, tem grande número de cargas de superfície que aumentam a eficiência da CF. Nós avaliamos a atividade coagulante do quiabo roxo (*A. esculentus*) no processo de CF visando um maior arraste tanto da matéria orgânica suspensa (turbidez e cor) quanto da matéria orgânica dissolvida (DQO e $ABS_{254\text{ nm}}$).

Materiais e métodos

Extração da mucilagem do quiabo

As vagens do quiabo verde foram cortadas ao meio, sementes e fibras foram removidas, e seu interior foi raspado manualmente para obtenção da mucilagem. Foi utilizada a metodologia proposta por Okuda et al. (1999).

Efluente têxtil

As amostras de efluente foram coletadas em uma Lavanderia Industrial de jeans (ELJ), situada no noroeste do Estado do Paraná, Brasil, onde processos de lavagem e acabamento final são realizados. O efluente foi coletado na lagoa de estabilização após passar por peneira estática para retirada de sólidos grosseiros.

Caracterizações do efluente

A análises de cor, demanda química de oxigênio (DQO), pH e turbidez foram realizadas segundo as metodologias descritas em APHA (1999), e espectrofotometria UV-Vis.

Processo de Coagulação/Floculação (CF)

Os testes de CF foram realizados no aparelho Jar test (modelo Millan - JT 203/6 microcontrolado) utilizando-se 250,0 mL de amostra. As amostras em todos os ensaios foram submetidas a 30 s de agitação rápida (120 RPM), seguidas de 15 min de agitação lenta (20 RPM). Aguardou-se 20 min, observando-se a sedimentação dos flocos.

Resultados e Discussão



O ELJ *in natura* apresentou 883,94 mg L⁻¹ de DQO, 145 NTU de turbidez, uma coloração de 384,0 mg PtCo L⁻¹. Estes valores elevados são devidos à elevada matéria orgânica dos corantes não fixados ao *jeans* durante o processo de tingimento e a grande variedade de compostos químicos utilizados no processo de acabamento, caracterizando-se como resíduo líquido de difícil tratamento. A tabela 1 apresenta o efeito do pH no ELJ na remoção de turbidez, DQO, cor e ABS_{254 nm}.

Tabela 1 - Efeito do pH do ELJ nas porcentagens de remoção da DQO, turbidez, cor e ABS_{254nm} após a adição de 120,0 mg L⁻¹ de Fe³⁺ e 24,0 mg L⁻¹ de mucilagem do quiabo roxo.

pH	Remoção (%)			
	Turbidez	Cor	DQO	ABS _{254nm}
3,0	76,61 ± 0,92 ^a	74,23 ± 0,27 ^a	46,74 ± 0,92 ^a	5,96 ± 1,01 ^a
4,0	73,65 ± 0,19 ^b	73,05 ± 0,13 ^b	49,10 ± 0,94 ^b	10,60 ± 0,79 ^b
5,0	98,22 ± 0,10^c	86,95 ± 0,49^c	66,15 ± 0,89^c	56,72 ± 0,97^c
6,0	95,34 ± 0,11^d	90,56 ± 0,38^d	66,15 ± 0,92^c	56,47 ± 0,96^c
7,0	82,43 ± 0,20 ^e	95,25 ± 0,51 ^e	61,84 ± 0,93 ^d	35,89 ± 0,78 ^d
8,0	88,42 ± 0,53 ^f	91,99 ± 0,63 ^f	51,77 ± 0,94 ^e	30,92 ± 0,98 ^e

*DQO: demanda química de oxigênio, ABS_{254nm}: absorvância no comprimento de onda 254 nm.

*Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas pelo Teste de Tukey (P>0,05).

*todos os ensaios foram realizados em triplicatas.

Na faixa de pH avaliados, de 3,0 a 8,0, os valores de pH 5,0 e 6,0 apresentaram maiores remoções de turbidez (98,22 e 95,34%), cor (86,95 e 90,56%), DQO (66,15%) e ABS_{254 nm} (56,72 e 56,47%). Os valores das remoções de DQO e ABS_{254nm} não apresentaram diferenças estatísticas significativas. Normalmente, mudanças no valor do pH não afetam a eficiência dos polímeros naturais, a eficiência em pH 5,0 e 6,0 se deve a precipitação dos íons metálicos na forma de seus hidróxidos e a formação de espécies hidrolisadas. Desse modo, analisaram-se as reduções de absorvância em diferentes comprimentos de onda (λ) nestes pH (Figura 1).

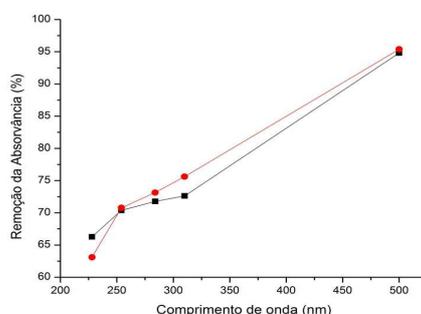


Figura 1 - Porcentagem de remoção da absorvância em diferentes comprimentos de onda para o efluente de LJ com adição de 120,0 mg L⁻¹ de Fe³⁺ e 24,0 mg L⁻¹ de mucilagem de quiabo roxo em pH 5,0 (■) e 6,0 (●).



Com exceção do λ 228 nm, houve maior remoção da absorvância nos demais comprimentos de onda do efluente tratado em pH 6,0. Portanto considerou este valor de pH como ótimo para o processo de CF, pois além de ser ligeiramente ácido e próximo da neutralidade, apresenta resultados superiores aos demais valores de pH e está dentro da faixa de pH desejável para o despejo de águas residuais.

Conclusões

O quiabo roxo (*A. esculentus*) apresentou atividade coagulante no processo de CF tanto na remoção da matéria orgânica suspensa, 95,35% da turbidez e 90,56% da cor, quanto na remoção da matéria orgânica dissolvida, 66,15% da DQO e 56,47% da ABS_{254nm}.

Agradecimentos

CNPq, Fundação Araucária, CAPES, UEM.

Referências

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION STANDARD. Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed. American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington, D.C., 1999.

MUTHURAMAN, G.; SASIKALA, S. Removal of turbidity from drinking water using natural coagulants. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 20, p. 1727-1731, jul. 2014.

OKUDA, T.; BAES, A. U.; NISHIJIMA, W.; OKADA, M. Improvement of extraction method of coagulation active components from *Moringa oleifera* seeds. **Water Research**, v. 33, p. 3373-3378, 1999.

SHER, F.; MALIK, A.; LIU, H. Industrial polymer effluent treatment by chemical coagulation and flocculation. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 1, p. 684-689, jul. 2013.