

**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de
Pós-Graduação**

REMOÇÃO DE NEGRO DE ERIOCROMO T DE SOLUÇÃO AQUOSA UTILIZANDO CASCA DE CAFÉ COMO BIOADSORVENTE.

**Leandro G. da SILVA¹; Nathan A. AMANCIO²; Cintia M. S. GUARDABAXO³;
Poliana C. e COLPA⁴.**

RESUMO

O corante negro de eriocromo T pertence à classe dos azo corantes e é frequentemente utilizado como indicador em titulações complexométricas e como corante de tingimento de fibras em processos industriais. Constitui uma ameaça direta para a saúde humana e ao meio ambiente devido a sua natureza tóxica e cancerígena. E assim sendo, é essencial separar esse corante de águas residuais antes do seu lançamento em corpos aquáticos. Neste trabalho avaliou-se a capacidade de adsorção de negro de eriocromo T em solução aquosa conferida às fibras da casca do café modificadas ou não quimicamente. Os experimentos de adsorção foram realizados em triplicata e batelada. Os resultados obtidos foram ajustados e apresentados em forma de isotermas de adsorção utilizando o modelo de Langmuir-Freundlich. O valor de massa de corante adsorvido foi respectivamente de $483,9 \text{ mg} \pm 17,35 \text{ mg}$ e $547,2 \text{ mg} \pm 22,98 \text{ mg}$ de negro de eriocromo T por grama de casca de café não modificada e modificada quimicamente, indicando um grande potencial da casca de café como adsorvente para a remoção de azo corantes aniônicos em solução aquosa.

Palavras-chave:

Bioadsorção; corante; isoterma.

1. INTRODUÇÃO

Corantes Reativos são corantes contendo um grupo eletrofílico (reativo) capaz de formar ligação covalente com grupos hidroxila das fibras celulósicas, com grupos amino, hidroxila e tióis das fibras proteicas e também com grupos amino das poliamidas. Existem numerosos tipos de corantes reativos, porém os principais contêm a função azo e antraquinona como grupos cromóforos e os grupos clorotriazinila e sulfatoetilsulfonila como grupos reativos. Neste tipo de corante, a reação química se processa diretamente através da substituição do grupo nucleofílico pelo grupo hidroxila da celulose. Os corantes reativos são os mais utilizados no Brasil para a tintura de algodão (ROYER, 2012).

O corante negro de eriocromo T (NET) pertence à classe dos azo corantes e constitui uma

¹Professor, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: leandro.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br

²Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: nathanalmeida.amancio@gmail.com

³Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: cintiaguardabaxo@gmail.com

⁴Responsável técnica do laboratório de Bromatologia – IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: poliana.colpa@ifsuldeminas.edu.br

ameaça direta para a saúde humana devido à sua natureza tóxica e cancerígena. O NET é frequentemente usado como indicador em titulações complexométricas e como corante em processos industriais. Recentes pesquisas indicam que aproximadamente 12% dos corantes têxteis são perdidos durante os processos de manufatura e processamento e cerca de 20% são lançados como efluentes industriais (CALVETE, 2011).

Considerando a contaminação das águas por corantes, principalmente quando a água pode ser utilizada para abastecimento público, torna-se necessário o uso de tecnologias que removam estes contaminantes de forma eficiente. Diferentes técnicas, tais como oxidação química, ozonização, filtração por membranas, tratamento biológico, coagulação, ozonização com coagulação e adsorção são utilizadas para eliminar corantes de corpos aquáticos. Destas, a técnica de adsorção é comumente adotada devido à sua simplicidade, baixo custo operacional e alta eficiência. A escolha do adsorvente adequado e as condições de operação no processo de adsorção é o aspecto mais importante e desafiador para conseguir a remoção máxima dos poluentes. Assim sendo, diversos estudos foram feitos em busca de novos adsorventes com alta adsorção (KHALID et al., 2018).

A fim de reduzir o alto custo dos processos adsorptivos, métodos alternativos têm sido estudados, entre estes, a biossorção, definida como adsorção utilizando resíduos naturais. Um número de bioadsorventes foi estudado para a remoção de corantes de águas residuais, tais como: madeira, soja desidratada, casca de arroz, casca de banana, casca de alho, casca de noz e talo de milho (KHALID et al., 2018).

Segundo Sfredo (2006), ao se beneficiar o café da variedade Acaiá, obtém-se uma quantidade de casca de aproximadamente 60% em massa, da variedade Mundo Novo 53,4% e da variedade Catuai, aproximadamente 48,5%. Nesse contexto, tornam-se interessantes novos estudos para o uso da casca de café, como por exemplo, o aproveitamento da casca modificada ou não quimicamente como adsorvente natural de corantes, tais como o NET visando contribuir para o desenvolvimento tecnológico e sustentável do país, principalmente da região de Muzambinho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

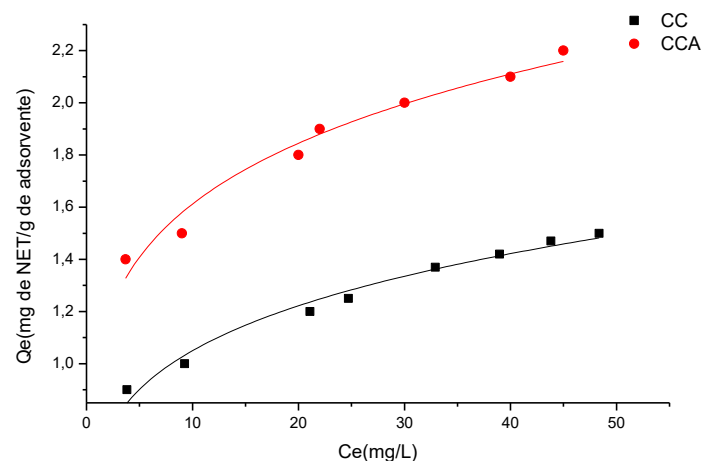
Fibras de casca de café (CC) foram submetidas a tratamento ácido com solução de HCl 0,1 mol.L⁻¹ durante 24 horas a agitação constante. Após esse tempo foram filtradas e lavadas com água deionizada até solução neutra (CCA). Os estudos de adsorção para a avaliação das fibras de CC e CCA como adsorvente para a remoção do NET, foram realizados em triplicata usando o método de adsorção em batelada. Para este experimento, colocou-se quantidades fixas dos bioadsorventes (50 mg) em frascos cilíndricos de poliestireno de alta densidade de 50 mL contendo 20 mL de solução de NET (5-50 mg.L⁻¹), que foram agitados durante 4 horas a 25 °C. O pH das

soluções de NET foi de 5,0. Posteriormente, para separar o adsorvente das soluções aquosas, os frascos foram centrifugados a 4000 rpm durante 10 minutos. As concentrações finais de NET restante nas soluções foram determinadas por espectrofotometria de absorção do UV-visível, onde a leitura foi feita no comprimento de onda máximo de 530 nm e posteriormente construiu-se uma curva de calibração de NET variando-se as concentrações de 5-50 mg.L⁻¹. Para o estudo de equilíbrio da remoção do corante foram construídas isotermas de adsorção usando o modelo de Langmuir-Freunlich (DA SILVA et al., 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A curva de calibração obtida para a quantificação de NET adsorvido pela CC e pela CCA apresentou a seguinte equação: $y=0,011x -0,0053$, com r^2 no valor de 0,9991.

A figura 1 abaixo apresenta as isotermas de adsorção segundo o modelo de Langmuir-Freundlich obtidas após a realização dos experimentos.



Os parâmetros obtidos após ajuste dos resultados segundo o modelo de isoterma de Langmuir-Freundlich são mostrados na tabela 1 abaixo:

Tabela1: Parâmetros obtidos da isoterma de Langmuir-Freundlich da adsorção de NET pela CC e CCA.

Isoterma	Parâmetros			
Langmuir-Freundlich	Fibras	Qm(mg/g)	n	r ²
$Q_e=Q_m.K_l.C_e^n/1+K_l.C_e^n$	CC	483,9 ± 17,35	0,2196	0,9731
	CCA	547,2 ± 22,98	0,1953	0,9564

Observa-se que a quantidade máxima de NET adsorvida foi respectivamente de 483,9 mg ± 17,35mg e 547,2 mg ± 22,98 mg para cada grama de CC e CCA utilizada no processo de adsorção, sendo estes valores aproximadamente 9 vezes maior quando comparado com o obtido pelo estudo de Dave et al. (2011), que ao aplicar como agente adsorvente casca de eucalipto para adsorção de NET, obteve um valor de Qm de 52,32 mg/g, o que mostra a eficiência da CC e CCA como agente

adsorvente de NET. Verifica-se uma capacidade de adsorção maior da CCA, pois ao modificar a estrutura química das fibras de café que foram acidificadas anteriormente ao processo de adsorção, obtém-se um bioadsorvente onde ocorre uma maior interação adsorvente/adsorvato em solução aquosa já que o corante NET apresenta estrutura química aniônica. O valor da constante n menor do que 1 para CC e CCA indica a heterogeneidade dos processos de adsorção, já os valores de r^2 demonstram que os resultados obtidos se ajustam adequadamente ao modelo de isoterma de Langmuir-Freundlich.

4. CONCLUSÕES

Os resultados mostram um grande potencial das fibras de CC e CCA como adsorventes para remoção de NET em solução aquosa, o que pode ser comprovado pelos altos valores da capacidade de adsorção do corante NET de águas residuais pelas fibras de casca de café modificadas ou não quimicamente. Isto fica evidente quando os resultados obtidos são comparados com os encontrados na literatura, o que indica uma futura aplicação deste biomaterial no tratamento de águas residuais contaminadas com corantes.

AGRADECIMENTOS

NIPE- Muzambinho, CNPQ, FAPEMIG e CAPES.

REFERÊNCIAS

CALVETE, T. Adsorption of Brilliant Red 2BE dye from water solutions by a chemically modified sugarcane bagasse lignin, **Chemical Engineering Journal**, v. 168, p. 620-628, 2011.

DA SILVA, L.G.; RUGGIERO, R.; DE MELO, G.P., PINTO, R.; LIMA, E.C., FERNANDES, T. H. M.; CALVETE, T. Adsorption of Brilliant Red 2BE dye from water solutions by a chemically modified sugarcane bagasse lignin, **Chemical Engineering Journal**, v. 168, p. 620-628, 2011.

DAVE, N.P.; KAUR, S.; KHOSLA, E. Removal of Eriochrome black-T by adsorption on to eucalyptus bark using green technology, **Indian Journal of Chemical Technology**, v. 18, p.53-60, 2011.

KHALID, A.; ZUBAIR, M.; IHSANULLAH. A Comparative Study on the Adsorption of Eriochrome Black T Dye from Aqueous Solution on Graphene and Acid-Modified Graphene, **Arabian Journal Science Engineering**, v. 43, p. 2167–2179, 2018.

ROYER, B. **Uso de silicatos na remoção de corantes de efluentes aquosos**. 2012. (Tese) Doutorado em Química - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SFREDO, M. A. **Dispersão de Frutos de Café no Escoamento em Secador de Múltiplas Bandejas Vibradas**. 2006. (Tese) - Faculdade de Engenharia Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.